

ERASTO VILLA BRANCO JUNIOR

**Valor Adaptativo: Análise de seus Componentes em
Linhagens de *Drosophila simulans* da Serra do Mar (PR), do
Litoral (PR) e de Nova Itapirema (SP)**

Tese aprovada pelo Curso de
Pós-graduação em Genética da
Universidade Federal do Paraná
para obtenção do Grau de Mestre

CURITIBA
1994

1. AGRADECIMENTOS

A todas as inúmeras pessoas que contribuíram para a realização deste trabalho, deixo expresso meu agradecimento, mesmo sendo impossível agradecer-lhes nominalmente.

Quanto aos recursos computacionais, fui auxiliado por muitas pessoas, tanto com programas e ensinamentos quanto com equipamentos. Dentre elas, recebi mais auxílio de Fábio Lobo e Denise Lobo, de Eleidi Alice Chautard-Freire-Maia, de Reynaldo Bittencourt Souto, e de Sérgio Naumowicz.

Agradeço a João Carlos Marques Magalhães e Euclides Fontoura da Silva Júnior, por realizarem comigo as coletas de drosófila nas várias regiões florestadas da Serra do Mar e do litoral do Paraná, bem como o preparo inicial das populações em laboratório.

Agradeço a Wladimir João Tadei, pelos muitos detalhes técnicos transmitidos, dos vários métodos de cada um dos experimentos realizados.

Devo agradecimentos a Aluísio José Gallo, pela identificação de todo o material coletado, bem como por outros auxílios relativos à taxonomia de drosofilídeos.

Agradeço ainda à Marlene Kiyone Hosaki, pela hospitalidade e pela coleta de drosófilas realizada no município de Nova Itapirema.

Agradeço ainda à Nair de Andrade Mourão pelo ensinamento de técnicas de confecção de alguns equipamentos de coleta.

Agradeço a Lodércio Culpi e Carlos Padilha, coordenador e secretário do Curso de Pós-graduação, em Genética da Universidade Federal do Paraná, pela resolução de muitos pequenos problemas, que dificultavam a realização dos trabalhos.

Devo agradecer ainda aos funcionários do IBILCE-Rio Preto/UNESP, Urbana Antônia da Silva Gonçalves e Paulo Antônio Maziero, pelo preparo dos diversos materiais e do meio de cultura.

Viabilizaram a realização dos trabalhos o Instituto de Biologia, Ciências e Letras de São José do Rio Preto (IBILCE) da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), ao permitir a realização dos trabalhos laboratoriais nas dependências do seu Departamento de Biologia, com a utilização de seus materiais e equipamentos; e, por concederem bolsa de mestrado e outros suportes financeiros, a Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Devo especial gratidão ao professor Celso Abbade Mourão, por toda a orientação, longa, detalhada e continuamente concedida na realização deste trabalho, desde a sua concepção até sua apresentação, e principalmente por sua dedicação e boa vontade em relação a tudo o que a ele dizia respeito. Devo-lhe gratidão ainda pela hospitalidade, sua e de sua família.

Devo, especialmente, gratidão a Newton Freire-Maia e à Eleidi Alice Chautard-Freire-Maia, pela orientação, pelo incentivo e pelo apoio, pela solicitude e pelo interesse, decorrentes da existência de verdadeira amizade. Agradeço-lhes ainda por auxílios técnicos e científicos de diversas ordens, concedidos com prontidão e liberalidade, em virtude de seu verdadeiro espírito universitário.

Devo, final e principalmente, gratidão maior ainda a minha família, por motivos que, de tantos e tão amplos, não sou capaz de exprimir adequadamente.

2.SUMÁRIO

1. Agradecimentos
2. Sumário
3. Resumo
4. Introdução
5. Material e Métodos
 - 5.1. Escolha dos Locais
 - 5.2. Coleta
 - 5.3. Transporte
 - 5.4. Identificação de Espécies
 - 5.5. Formação das Linhagens
 - 5.6. Manutenção das Linhagens
 - 5.7. Obtenção de Fêmeas Virgens
 - 5.8. Atividade Sexual
 - 5.9. Produtividade
 - 5.10. Fertilidade

- 5.11. Viabilidade
- 5.12. Tempo de Desenvolvimento
- 5.13. Longevidade

6. Resultados

- 6.1. Atividade Sexual
- 6.2. Fertilidade
- 6.3. Viabilidade
- 6.4. Produtividade
- 6.5. Tempo de Desenvolvimento
- 6.6. Longevidade

7. Discussão

- 7.1. Atividade Sexual
- 7.2. Fertilidade
- 7.3. Viabilidade
- 7.4. Produtividade
- 7.5. Tempo de Desenvolvimento
- 7.6. Longevidade
- 7.7. Inter-relações

8. Conclusões

- 8.1. Introdução
- 8.2. Atividade Sexual
- 8.3. Fertilidade
- 8.4. Viabilidade
- 8.5. Produtividade
- 8.6. Tempo de Desenvolvimento
- 8.7. Longevidade
- 8.8. Inter-relações
- 8.9. Considerações Finais

9. Referências Bibliográficas

3.RESUMO

Foram analisados os valores adaptativos de 3 linhagens de *Drosophila simulans* de habitats distintos, Serra do Mar (PR), Litoral (PR) e Nova Itapirema (SP), através de seus componentes: Atividade Sexual de cada uma das linhagens frente às demais; Fertilidade das fêmeas de cada uma das linhagens frente a machos de todas elas; Viabilidade dos descendentes de todos os cruzamentos possíveis entre as três linhagens no decorrer das fases do desenvolvimento ontogenético; Produtividade, que foi analisada na forma de número e biomassa de descendentes produzidos também por todos os cruzamentos possíveis entre as linhagens; Tempo de desenvolvimento ontogenético destes mesmos descendentes e Longevidade média dos indivíduos de cada uma das linhagens. As linhagens foram caracterizadas quanto aos componentes do valor adaptativo, sendo verificadas diferenças entre elas em praticamente todos os componentes do valor adaptativo. Ficou evidenciado que, embora exista um relativo isolamento geográfico entre as linhagens, inexistente isolamento reprodutivo entre elas, tendo sido constatada ainda a existência de efeito heterótico para alguns destes componentes do valor adaptativo. Ficaram evidenciadas também as inter-relações entre os componentes do valor adaptativo, independentemente das linhagens.

4. INTRODUÇÃO

Este trabalho foi idealizado com o intuito de analisar o valor adaptativo em populações selvagens do gênero *Drosophila* (Diptera, Drosophilidae). Como este objetivo seria mais facilmente atingido se fosse realizada uma análise contrastiva, fazia parte ainda da idealização deste trabalho que fossem utilizadas populações que habitassem ambientes de constituição bem diversa, no que diz respeito à vegetação bem como aos fatores climáticos, e que estivessem em seus ambientes naturais separadas por distâncias consideráveis, mas em situação que tornasse possível a existência de gradientes de constituição genética, pela possibilidade de intercruzamento entre sucessivas populações vizinhas.

Foram então escolhidas regiões cobertas por floresta nativa, e destas foi feito um levantamento não exaustivo das espécies de *Drosophila* existentes.

De todas as espécies que poderiam ser utilizadas no trabalho que havia sido planejado, *Drosophila simulans* (Diptera, Drosophilidae, grupo melanogaster) foi a que coletamos mais abundantemente, logo nas primeiras coletas, nos locais previamente selecionados. Preferíamos, inicialmente, espécies do grupo melanogaster, do grupo saltans, ou de outro grupo já com suficiente informação trabalhada, mas não havia predileção por qualquer uma delas.

Em consequência disto, machos e fêmeas fecundadas da espécie *Drosophila simulans* colhidos em dois locais de mata nativa serviram de base para a fundação de duas das populações laboratoriais utilizadas, sendo utilizada também uma terceira população, também de *Drosophila simulans*, já formada e mantida pelo Departamento de Biologia do Instituto de

Biologia, Ciências e Letras de São José do Rio Preto (Ibilce), da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp).

Para atingir o objetivo proposto de analisar o valor adaptativo de populações selvagens de *Drosophila*, agora *Drosophila simulans*, foram avaliados separadamente seus componentes em cada uma destas populações, e a capacidade de análise ficou sobremaneira expandida por termos avaliado estes mesmos componentes do valor adaptativo nos descendentes dos intercruzamentos entre estas populações.

Ficaram estabelecidos então, como objetivos específicos deste trabalho, em primeiro lugar, caracterizar cada uma das três populações escolhidas de *Drosophila simulans*, no que diz respeito ao valor adaptativo, considerando seus componentes.

Em segundo lugar, ficou estabelecido como objetivo, também, verificar, utilizando os mesmos componentes do valor adaptativo mencionados acima, as características do isolamento reprodutivo incipiente possivelmente existente, além do isolamento geográfico parcial que seguramente existe entre as populações.

Como objetivo, ficou estabelecido ainda, em terceiro lugar, verificar, em relação aos mesmos componentes do valor adaptativo, os efeitos da quebra do isolamento geográfico parcial e de algumas formas de isolamento reprodutivo possivelmente existentes.

E ainda, ficou estabelecido, em quarto lugar, independentemente das linhagens e cruzamentos, verificar o inter-relacionamento que mantém entre si os componentes do valor adaptativo utilizados.

Estes componentes do valor adaptativo utilizados foram:

- Atividade Sexual de cada uma das linhagens frente às demais;
- Fertilidade das fêmeas de cada uma das linhagens frente a machos de todas elas;
- Viabilidade dos descendentes de todos os cruzamentos possíveis entre as três linhagens utilizadas no decorrer das fases do desenvolvimento ontogenético;
- Produtividade, que foi analisada na forma de número e biomassa de descendentes produzidos também por todos os cruzamentos possíveis entre as linhagens;
- Tempo de desenvolvimento ontogenético destes mesmos descendentes; e
- Longevidade média dos indivíduos de cada uma das linhagens.

Todo o trabalho laboratorial, com exceção da formação de duas das linhagens, foi realizado nas dependências do Departamento de Biologia do Instituto de Biologia, Ciências e Letras de São José do Rio Preto (Ibilce), da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp). (9-13,37,40, 47-50,52)

5.MATERIAL E MÉTODOS

5.1.Escolha dos Locais

Para atender ao propósito do trabalho de analisar o valor adaptativo de populações selvagens do gênero *Drosophila*, foram escolhidos ambientes de constituição bem diversa, no que diz respeito à vegetação bem como aos fatores climáticos, que se apresentassem separados por distâncias consideráveis, mas em situação que, pela possibilidade de intercruzamento entre sucessivas populações vizinhas, tornasse possível a existência de gradientes de constituição genética.

Uma das florestas escolhidas foi a Floresta Subcaducifólia Subtropical que é caracterizada pela presença da *Araucaria angustifolia*, que cobre o Primeiro Planalto Paranaense, até o alto da Serra do Mar. Outra floresta escolhida foi a Floresta Perenifólia Higrófila Costeira, que cobre, entre outras regiões, o litoral paranaense. E o terceiro tipo de floresta escolhida foi a Floresta Subcaducifólia Tropical, que cobre boa parte do Estado de São Paulo.

Uma vez escolhidos os tipos de floresta nativa que se desejavam utilizar, foram então escolhidos locais que apresentavam este tipo de floresta e que apresentavam ainda algumas outras características necessárias. Entre estas tiveram que ser priorizados a facilidade de acesso, o estado de preservação da flora original, a distância de estradas ou caminhos muito utilizados e a inexistência, nas proximidades, de habitação ou qualquer outro empreendimento humano que pudesse interferir nas características originais das populações de drosofilídeos.

A linhagem proveniente do primeiro tipo de floresta (denominada agora de GRA) foi formada de indivíduos oriundos de um local do município de Morretes, no Estado do Paraná, localizada no interior do Parque Estadual do Marumbi e que possui as seguintes coordenadas geográficas 25°21' de latitude S e 48°54' de longitude W.

A linhagem proveniente do segundo tipo de floresta (denominada agora de PAR) foi formada de indivíduos oriundos de um local do município de Paranaguá, também no Estado do Paraná, que possui as coordenadas geográficas de 25°34' de latitude S e 48°34' de longitude W.

A linhagem proveniente do terceiro tipo de floresta (denominada agora de ITA) foi formada de indivíduos oriundos de um local do município de Nova Itapirema, que é um município do Estado de São Paulo, localizada a su-sudoeste da cidade de São José do Rio Preto (SP), e que apresenta as seguintes coordenadas geográficas 21°06' de latitude S e 49°32' de longitude W.

As regiões de onde provêm as três linhagens são muito diversas no que diz respeito às características climáticas, divergindo quanto aos principais componentes climáticos.

A primeira das regiões, apresenta altitude entre os 800 e 1000 metros acima do nível do mar e precipitação pluviométrica entre 2000 e 3000 milímetros anuais. A temperatura média anual varia entre 16 e 17 °C, estando a máxima temperatura absoluta anual entre 34 e 36 °C, e a mínima temperatura absoluta anual entre -8 e -4 °C.

A segunda das regiões, apresenta altitude entre zero e 300 metros acima do nível do mar e precipitação pluviométrica entre 1900 e 2000 milímetros anuais. A temperatura média anual varia entre 21 e 22 °C, estando a máxima temperatura absoluta anual entre 38 e 40 °C, e a mínima temperatura absoluta anual entre zero e -4 °C.

A terceira das regiões, apresenta altitude entre os 300 e 500 metros acima do nível do mar e precipitação pluviométrica entre 1000 e 1250 milímetros anuais. A temperatura média anual varia entre 22 e 24 °C, estando a máxima temperatura absoluta anual entre 40 e 42 °C, e a mínima temperatura absoluta anual entre -4 e zero °C.

Portanto, a região de onde provem a linhagem GRA é a região mais fria e mais úmida, com amplitude térmica intermediária. A região de onde provem a linhagem PAR é a região de temperatura e umidade intermediárias, mas com menor amplitude térmica. A região de onde provem a linhagem ITA é a região mais seca, mais quente, e com maior amplitude térmica. (7,29,30)*

5.2.Coleta

Após escolhidos os locais, foi realizada a coleta propriamente dita, que foi feita, como tradicionalmente, através de iscas. Utilizamos banana caturra (*Musa* sp Linnaeus) em um estado de maturação passado do próprio para consumo humano, ainda na casca, cortada transversalmente em pedaços, e disposta no interior de latas de 3,6 litros, com alças, para maior

(*) Os números entre parênteses dizem respeito às referências bibliográficas.

facilidade de manuseio, localização e transporte.

Principalmente nos locais de alta temperatura, as melhores horas para a coleta de drosófilas são as horas do dia de temperatura mais amena, entre as 8 e 10 e entre as 16 e 18 horas. Em horários próximos a estes as iscas foram dispostas, em cerca de seis latas em cada um dos locais escolhidos, sempre no chão e separadas entre si por no mínimo dois metros. Após espera de no mínimo três horas, distante do local, foram então feitas as apreensões.

Para isto foi utilizada a rede entomológica para drosofilídeos, que é feita de tecido leve, vazado, de malha bem fechada, de cerca de 0,3 mm, de formato cônico, boca circular de cerca de 30 cm de diâmetro, apresentando no extremo oposto um receptáculo cilíndrico de tecido resistente, de aproximadamente 12 cm de comprimento por 15 mm de diâmetro, devendo ser, ainda, seu cabo e seu aro, metálicos, com o cabo tendo de comprimento cerca de 40 cm, porém flexível com empunhadura em que caiba toda a mão do operador.

Em cada uma das porções de isca a rede foi posta distendida verticalmente, com a boca cobrindo totalmente a lata. Esta foi agitada de modo que as moscas subissem pelo cone, e em seguida a rede foi abanada, sempre com a boca para frente, fazendo movimentos circulares e em "8", de modo a "varrer" todo o espaço por sobre a isca. Finalmente a rede foi parada e imediatamente, sem necessidade de fechar o receptáculo, um tubo de ensaio 120x12 etiquetado e sem meio de cultura foi encaixado na boca deste, com agitação para que as moscas de seu interior caíssem para o tubo, que foi, em seguida, fechado com algodão.

5.3. Transporte

Após a coleta, nas diversas ocasiões em que foi necessário transportar as drosófilas, a pé ou de automóvel, elas estiveram em tubos de ensaio sem meio de cultura, pois, do contrário, muitas morreriam afogadas neste. Mas este período sem acesso ao meio de cultura foi o mais breve possível, e não excedeu cerca de cinco horas, para que as moscas não perecessem de fome e desidratação, principalmente nos dias mais quentes. Durante o transporte elas permaneceram em local arejado, fresco e sem incidência de luz solar direta, pelos mesmos motivos já mencionados. Após o transporte foram, evidentemente, transferidas para frascos contendo meio de cultura.

5.4. Identificação de Espécies

Para a identificação do material coletado as moscas foram retiradas das garrafas com meio de cultivo onde se encontravam, e passadas para outras sem meio, onde sofreram um processo de anestesia geral. A anestesia utilizada foi a tradicional que consiste em fazer as moscas respirarem éter dietílico (denominado também éter etílico ou sulfúrico) na forma gasosa. Isto se consegue com a substituição, no frasco onde elas se encontram, da rolha comum por outra de cortiça, algodão hidrófilo e gaze, especialmente confeccionada para este fim, embebida em éter. O éter rapidamente volatiliza, preenchendo o interior da garrafa, e as moscas o respiram juntamente com o ar, de modo que em poucos segundos estão anestesiadas. O tempo de permanência das moscas no frasco de eterização deve ser rigorosamente controlado para evitar

que da anestesia passem à morte, por excesso de éter, o que não demora muito a acontecer. As moscas coletadas, logo após atingirem o estágio de anestesia geral, foram transferidas para uma placa plana de vidro ou de outro material liso para serem observadas ao microscópio estereoscópico. Com o uso de chaves dicotômicas artificiais, que utilizam as características fenotípicas externas das moscas, e com a confrontação destas com as características de cada grupo taxonômico, as moscas da família Drosophilidae foram identificadas com relação a suas espécies, gêneros ou grupos, conforme as necessidades em cada caso.

Após as identificações, as moscas foram postas em diferentes garrafas etiquetadas, tomando-se os tradicionais cuidados para evitar que as moscas ainda anestesiadas viessem a sofrer afogamento na umidade existente no próprio meio de cultivo: uso de garrafas com paredes e meio de cultura enxutos e permanência das garrafas deitadas enquanto as moscas não se recuperam da anestesia.

Estes procedimentos de identificação foram tomados com todas as garrafas que continham moscas coletadas, e as moscas de mesmos grupos taxonômicos e de mesmas localidades foram reunidas em garrafas onde foram deixadas para reprodução.

Esta identificação de espécies foi realizada pelo professor do Departamento de Biologia do Instituto de Biologia, Ciências e Letras de São José do Rio Preto, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Aluísio José Gallo, nas dependências da própria universidade. (20,26-28,35,38,39,46)

5.5. Formação das Linhagens

As linhagens GRA e PAR foram formadas, cada uma delas, através de duas coletas separadas entre si por um período de seis meses, sendo a primeira realizada em dois dias, 9 e 11 de março de 1985, e a segunda no dia 14 de setembro de 1985.

Os indivíduos oriundos da segunda coleta foram multiplicados, formando uma segunda população de cada uma das duas localidades, para que posteriormente fossem reunidos em igual número aos descendentes da primeira coleta, formando as populações que foram finalmente utilizadas nos experimentos.

Com o intuito de preservar ao máximo a variedade genética das populações naturais nas populações de laboratório, foi utilizado em sua formação o máximo possível de indivíduos de cada local, o que significou, no caso, utilizar o material genético de cerca de quinze indivíduos de cada uma das duas localidades, entre machos e fêmeas já fecundadas.

A linhagem ITA foi formada com maior número de moscas, cerca de vinte indivíduos, entre machos e fêmeas já fecundadas, colhidos em 1984, de uma única vez e mantidos em laboratório desde então.

5.6. Manutenção das Linhagens

As três linhagens já mencionadas de drosófila da espécie *Drosophila simulans*, foram mantidas em laboratório, em câmaras isotérmicas de 25 graus Celsius (com limites

máximo e mínimo de variação de 26 e 24 graus Celsius), providas de umidificadores que mantinham a umidade relativa do ar entre 70 e 90%.

Elas foram mantidas nas garrafas tradicionais de cultivo de drosófila, que são as garrafas de 250 mililitros de vidro incolor e transparente que há algumas décadas eram as mais comuns para a venda de iogurte e nata, e que possuem formato semelhante às de 1 litro nas quais se vendia leite na mesma época. Estas garrafas foram mantidas fechadas por rolhas também tradicionais neste cultivo, e que se constituem de porções de algodão simplesmente descaroçado ou higrófilo comprimido e envolto por quatro a oito camadas de gaze higrófila, amarrada por cima de modo a formar um prolongamento pelo qual se possa manipulá-la, e com diâmetro que permita um encaixe justo e firme à boca das garrafas.

A forma como foram mantidas as três linhagens permitiu sempre inter cruzamentos livres, em massa, entre todos os indivíduos de cada linhagem existentes em cada uma das garrafas.

Desde logo após a fundação das linhagens com as moscas coletadas, cada uma das populações em laboratório foi mantida sempre em cerca de dezesseis garrafas em quatro estágios de envelhecimento do meio de cultivo. Em cada uma das linhagens, a cada momento, quatro garrafas apresentavam cerca de meia semana de uso, quatro apresentavam cerca de uma semana, outras quatro, cerca de uma semana e meia e as restantes apresentavam cerca de duas semanas de uso. A cada meia semana quatro das garrafas, as de meio mais velho, de cada uma das linhagens, tinham suas moscas transferidas para quatro garrafas com meio novo, em um procedimento denominado de transferência seriada.

Renovado, portanto, com periodicidade constante de 14 dias, o meio de cultivo utilizado para a manutenção das linhagens foi o fubá-ágar, que possui a seguinte constituição:

ingrediente	quantidade	
Água.....	1000	ml
Farinha de trigo especial ou comum.....	100	g
Maisena.....	10	g
Fubá de moagem fina.....	70	g
Ágar-ágar.....	12	g
Glucose de milho (solução aquosa saturada comercial).....	25	ml
Fermento biológico fresco comercial <i>Saccharomices cerevisae</i>	10	g
Solução hidroetanólica de Nipagin a 7% m/v (Nipagin diluído em álcool etílico a 96 graus Gay-Lussac na proporção de 7g de Nipagin para 100 ml de solução).....	8	ml
Ácido propiônico.....	2	ml

5.7.Obtenção de Fêmeas Virgens

As fêmeas do gênero *Drosophila*, bem como as de diversos outros insetos, após realizada uma cópula, tornam-se capazes de, com os espermatozóides armazenados no interior de seu organismo, produzir inúmeros ovos férteis, através da fecundação paulatina dos óvulos que vão sendo produzidos.

Deste modo, as drosófilas fêmeas que, em um momento qualquer, compõem as populações existentes nas garrafas de cultivo estão, praticamente em sua totalidade, fecundadas pelos machos componentes destas mesmas populações. Para a realização dos experimentos que compõem este trabalho havia necessidade de realizar diversos tipos predeterminados de cruzamento, o que, portanto, tornava indispensável a obtenção de fêmeas que nunca houvessem cruzado.

Para conseguirmos, então, obter estas fêmeas e montar estes cruzamentos mencionados, foi utilizada, dentre as técnicas tradicionais, aquela que proporciona fêmeas virgens em reduzido tempo e em maior quantidade.

Algumas das garrafas onde estavam sendo cultivadas as populações, e que continham numerosas pupas próximas da eclosão tiveram eliminados todos os imagos, restando apenas pupas, ovos e larvas, e, três horas após esta eliminação, foram retirados os imagos que eclodiram neste período. Estes imagos foram então, após isto, anestesiados e separados, machos de fêmeas virgens, e guardados em tubos de ensaio com meio de cultivo, em grupos de mesmo sexo, aguardando o momento da montagem dos cruzamentos pretendidos.

Garantimos a virgindade destas fêmeas pelo fato de não ter havido tempo de ocorrer a maturação sexual dos machos que eclodiram junto com elas, que só estaria completa cerca de 8 horas após a eclosão.

Com este procedimento, garantindo a virgindade das fêmeas, garantimos também que os descendentes destas fêmeas fossem os descendentes dos machos que escolhemos para com elas cruzar.

5.8.Atividade Sexual

A atividade sexual foi estudada na forma da duração dos períodos de cópula e pré-cópula.

Machos e fêmeas de todas as três linhagens foram postos frente a drosófilas do sexo oposto também de todas as linhagens, de forma que foram realizados cruzamentos de todos os modos possíveis, como fica evidenciado na tabela abaixo.

m	f	A	B	C
A		AA	AB	AC
B		BA	BB	BC
C		CA	CB	CC

Para a montagem destes cruzamentos foram utilizadas drosófilas obtidas através da técnica descrita no item "Obtenção de Fêmeas Virgens".

Após decorrido um período de 72 horas da eclosão das drosófilas, superior portanto ao tempo necessário para a maturação sexual dos machos, e também das fêmeas, foram montados então os tubos de cruzamento, que são tubos de ensaio de vidro transparente e incolor de 120 mm de comprimento por 12 mm de diâmetro, fechados por porções de algodão hidrófilo.

Dois machos e duas fêmeas das respectivas linhagens, de aspecto e comportamento plenamente normais, foram postos em cada um dos tubos de cruzamento, que ficaram deitados, em seqüência, lado a lado sobre mesa ou bancada de tampo claro, para facilitar a visualização.

Durante todo o experimento, a iluminação e a temperatura do ambiente, bem como a posição e orientação dos tubos de cruzamento foram mantidos constantes, sendo evitados também sons, choques mecânicos e outras possíveis alterações ambientais bruscas que pudessem alterar o comportamento das drosófilas.

Os tubos de cruzamento foram montados de modo que no momento da montagem todas as moscas de todos os cruzamentos apresentassem a mesma idade de 72 horas, e, após a montagem, foram monitorados pelo período de sessenta minutos, sendo anotados, minuto a minuto, os momentos de início e término das cópulas ocorridas.

Foram realizadas 29 etapas, com a montagem de um tubo de cada um dos cruzamentos em cada uma delas, o que totaliza 261 tubos de cruzamento montados, e 522 casais de drosófila observados.

5.9.Produtividade

Foi estudada a produtividade das 3 linhagens e de seus intercruzamentos, na forma de número de descendentes e massa corporal, também denominada de biomassa, destes mesmos descendentes.

Foram realizados, para isto, intercruzamentos de machos e fêmeas de cada uma das três linhagens com machos e fêmeas também de cada uma delas, o que abrange todos os cruzamentos possíveis entre as três linhagens utilizadas nos experimentos, como fica resumido pela tabela constante do item 5.8.

Cada um destes 9 tipos de cruzamento entre as 3 linhagens foi realizado em 9 réplicas, e cada réplica se constitui em uma garrafa tradicional de cultivo de drosófila.

No interior de cada uma destas 81 garrafas foram postos em contato 10 machos e 10 fêmeas virgens das linhagens correspondentes, obtidos através do método descrito no item "Atividade Sexual", e que apresentavam idade de 3,5 dias, a contar da eclosão dos imagos.

Evidentemente, estando as vinte drosófilas vivendo em conjunto no interior de cada garrafa, ocorre um tipo de cruzamento denominado "em massa", no qual cada um dos indivíduos de um sexo pode cruzar livremente com qualquer dos indivíduos do sexo oposto.

Sendo feitos os cruzamentos deste modo, foram utilizadas 1620 drosófilas, 810 casais, estando 10 casais em cada uma das 81 garrafas de cultivo. Fica evidente ainda que, destas 1620 drosófilas, 540 eram de cada uma das 3 linhagens utilizadas, e que exatamente metade destas era formada de machos e metade de fêmeas.

Isto equivale a dizer que, para cada um dos 9 cruzamentos, foram formadas 9 réplicas de um cruzamento livre de 10 machos e 10 fêmeas postos a viver no interior de uma garrafa de cultivo.

Após as fêmeas terem um período de postura de ovos de 3,5 dias, estas 1620 drosófilas, denominadas agora de pais, foram passadas das 81 garrafas em que estavam (série A) para outras 81 garrafas com novo meio de cultura (série B), o que equivale a dizer que o meio de cultura em que estavam foi trocado por outro novo.

Exatamente 3,5 dias após esta passagem dos pais para novas garrafas, eles foram retirados delas, o que determinou que, tanto na série A quanto na série B, fossem realizadas posturas de mesma duração de 3,5 dias. As 10 fêmeas de cada uma das 81 garrafas, portanto, realizaram, a partir dos 3,5 dias de idade, posturas de 7 dias, em duas etapas de 3,5 dias. E isto deu origem, portanto, a 162 garrafas, sendo que de cada um dos 9 tipos de cruzamento foram formadas 18 delas.

Decorridos 7 dias da data em que foram retirados os pais das garrafas da série A, foram retirados os descendentes surgidos neste intervalo de tempo, de cada uma das 81 garrafas. Sofreram, estes descendentes, logo em seguida, anestesia geral, com a utilização de éter dietílico, tal como foi descrito no item "Identificação de Espécies", que, sendo prolongada, levou à morte dos mesmos.

Imediatamente após a morte deles, foram, sob microscópio estereoscópico, separados por sexo e contados, e, com uso de balança de precisão, pesados em grupos formados por todos os descendentes de um único sexo encontrados em cada garrafa.

O mesmo ocorreu com as garrafas da série B: uma vez decorridos os mesmos 7 dias da data de retirada dos pais, os descendentes, em cada uma das garrafas, foram, exatamente da mesma maneira, retirados das garrafas, mortos, sexados, contados e pesados.

Uma vez decorridos 3,5 dias da retirada dos descendentes, e, portanto, 10,5 dias da retirada dos pais, foi realizada uma segunda retirada de descendentes, em cada uma das 81 garrafas de cada uma das 2 séries. E, decorridos 3,5 dias desta segunda retirada, e, portanto 14 dias da retirada dos pais, foi realizada uma terceira retirada nas mesmas 162 garrafas.

Evidentemente, estas segunda e terceira retiradas também foram seguidas imediatamente, em todas as garrafas, por morte, sexagem, contagem e pesagem dos descendentes nelas existentes.

Para viabilizar a execução da porção do experimento referente à produtividade, todas as atividades que foram descritas até aqui tiveram que ser realizadas em etapas, de modo a evitar o acúmulo excessivo de trabalho em alguns períodos.

Deste modo, tudo o que se refere às 3 primeiras das 9 réplicas teve que ser realizado em defasagem de um dia em relação às 3 seguintes, bem como estas tiveram que ficar defasadas das 3 últimas também de um dia.

Assim, as fêmeas virgens e machos que foram, na série A, utilizados na montagem das réplicas 1, 2 e 3 de cada um dos 9 cruzamentos foram obtidos um dia antes dos machos e fêmeas virgens utilizados na montagem das réplicas 4, 5 e 6; e dois dias antes dos utilizados na montagem das réplicas 7, 8 e 9.

Todas as demais atividades -- montagem dos cruzamentos da série A, passagens dos pais para a série B, retirada dos pais da série B e retirada dos descendentes -- foram realizadas em períodos fixos em relação à obtenção de fêmeas virgens e machos, e portanto, todo o experimento relativo à produtividade foi realizado em três etapas defasadas entre si de um dia entre a primeira e a segunda, e um dia entre a segunda e a terceira. (34,45)

5.10.Fertilidade

Neste experimento foram utilizadas drosófilas fêmeas que participaram, na qualidade de mãe, do experimento de produtividade.

As drosófilas fêmeas que originaram descendentes nas garrafas (réplicas) 5 a 9, tanto da série A quanto da série B, foram postas individualmente em tubos de ensaio de vidro transparente e incolor de cerca de 120 mm de comprimento por 12 mm de diâmetro, que foram fechados por porção de algodão hidrófilo, e que continham meio de cultura fubá-ágar, cuja composição já foi descrita no item "Manutenção das Linhagens".

Estas fêmeas foram separadas dos machos logo após a eclosão, e mantidas virgens até o momento da união com os machos correspondentes de cada um dos 9 tipos de cruzamento, conforme já ficou descrito no item "Produtividade". Esta união se deu em grupos de 10 machos e 10 fêmeas, no interior de garrafas de cruzamento, e ocorreu aos 3,5 dias de idade, para ambos os sexos. Foram mantidos, então, machos e fêmeas no interior destas garrafas de cultivo (série A) por 3,5 dias, após os quais foram transferidos para outras garrafas de cultivo (série B), onde permaneceram por outros 3,5 dias. Após este período, foram retirados todos os indivíduos das garrafas da série B e transferidas, todas as fêmeas das réplicas 5 a 9, para os tubos de ensaio aqui referidos.

Estas fêmeas foram postas nestes tubos, portanto, quando apresentavam 10,5 dias de idade, e foram retiradas deles aos 14 dias, o que permitiu que cada uma delas tivesse um período de postura de 3,5 dias.

Uma vez decorridos 10 dias da retirada das fêmeas dos tubos, foi realizada a retirada dos descendentes que estavam na fase de imago, seguida de morte destes, sexagem e contagem, tal como ficou descrito no item "Produtividade".

Destes tubos de ensaio, o meio de cultura foi examinado para verificar a existência de larvas, ou vestígios delas, em sua superfície ou interior, mesmo, e principalmente, daqueles tubos que não apresentavam descendentes adultos.

Após a postura, estas fêmeas mães foram mortas pelo aprofundamento da anestesia geral, conforme já ficou descrito no item "Produtividade", e aquelas que não apresentaram, em seus tubos de postura, descendentes adultos nem larvas foram dissecadas para verificar a existência de espermatozóides na espermateca ou no receptáculo seminal.

Esta dissecação foi realizada sob microscópio estereoscópico, com as drosófilas sobre lâminas de microscopia, umedecidas com soro fisiológico, com uso de pincéis, bisturis e estiletos. A porção final do abdômen de cada uma delas foi tracionada, em relação ao restante do corpo, até a ruptura e em seguida foram identificados e separados os órgãos mencionados. Estes órgãos, após a separação, foram levados, nas lâminas e sob lamínulas de microscopia, ao microscópio ótico onde foi então constatada a presença ou ausência de espermatozóides em seu interior.(53)

5.11.Viabilidade

A viabilidade foi estudada na forma de percentuais de descendentes que atingiram determinadas fases do desenvolvimento ontogenético da espécie, dentro das 3 linhagens utilizadas e em todos os intercruzamentos possíveis entre elas.

Isto foi realizado através de análise dos descendentes produzidos nas 9 réplicas de cada um dos 9 tipos de cruzamento no experimento de "Produtividade". Ou seja, foram utilizados neste experimento de "Viabilidade", os descendentes imagos das 9 réplicas da série B do experimento de "Produtividade", bem como larvas e pupas remanescentes das garrafas onde foram gerados estes imagos.

Como o propósito deste experimento era verificar quantas larvas, proporcionalmente, tornaram-se pupas, e quantas pupas, também proporcionalmente, tornaram-se imagos, havia necessidade de estimar ainda a quantidade de larvas e pupas produzidas, uma vez que a quantidade de imagos já havia sido estimada no experimento de "Produtividade".

Esta quantidade de larvas e pupas produzidas foi estimada através de técnicas desenvolvidas no Departamento de Biologia, Campus de São José do Rio Preto, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), e que se encontram descritas na tese de mestrado de Wladimir João Tadei.

Estas técnicas consistem em, após determinado tempo de postura, e após a eclosão da maior parte dos imagos descendentes de determinado cruzamento, diluir o meio de cultura onde estes imagos foram produzidos para tornar possível a contagem de larvas e pupas nele remanescentes.

Cada uma das 81 garrafas utilizadas, 9 de cada um dos 9 tipos de cruzamento, recebeu água até completar o volume de 240 ml, e em seguida o meio foi intensamente agitado com o uso de um bastão até que a mistura adquirisse aspecto homogêneo. Em seguida, enquanto ainda não houvesse sedimentação alguma, foi feita pipetagem de 25 ml da mistura, em 5 porções de 5ml cada, com uso de uma pipeta especialmente preparada, com ponta de mesmo diâmetro do corpo para permitir a penetração da mistura sem obstrução.

Cada uma destas três porções de 5 ml foi colocada sobre uma placa onde foram então contadas pupas e larvas. Estas placas eram quadradas, de vidro transparente e incolor, e apresentava sob ela um retículo quadriculado gravado, observável através da face oposta, cuja finalidade era orientar a contagem feita sob microscópio estereoscópico.

Para obter os fins desejados pelo experimento, foram levadas em conta as pupas não eclodidas, sendo desprezados os pupários, como também foram contadas as larvas de qualquer estágio, vivas ou mortas. (48,53)

5.12. Tempo de Desenvolvimento

O tempo de desenvolvimento foi pesquisado através da mensuração do período decorrido do início da postura ao aparecimento das pupas, bem como da mensuração do período decorrido do início da postura à eclosão dos imagos, em cruzamentos das 3 linhagens utilizadas, bem como de todos os intercruzamentos possíveis entre elas, como ficou explicitado na tabela do item 5.8.

Isto foi realizado com a utilização dos descendentes originados nas 9 réplicas (garrafas) da série B do experimento de "Produtividade".

Cada uma destas garrafas foi observada diariamente a partir do momento da retirada dos pais para verificar o estágio de desenvolvimento de larvas e o momento do aparecimento da primeira pupa. Os momentos de eclosão dos imagos, de cada uma das 9 garrafas de cada um dos 9 tipos de cruzamento, bem como o número de descendentes, machos e fêmeas, já tinham sido obtidos no experimento de "Produtividade". (51)

5.13. Longevidade

A longevidade média dos indivíduos, machos e fêmeas, de cada uma das 3 linhagens utilizadas foi determinada através do monitoramento da vida dos indivíduos que serviram de pais para as réplicas (garrafas) 1 a 4 das séries A e B do experimento de "Produtividade".

Com 3,5 dias de vida na forma de imago, os pais das réplicas 1 a 4, bem como os das demais réplicas, foram postos nas garrafas de cruzamento da série A, e decorridos 3,5 dias foram transferidos para as garrafas da série B.

Logo após a retirada destes pais, os meios de cultivo das garrafas 1 a 4 da série A, onde as fêmeas estiveram pondo ovos, foram examinados com o objetivo de encontrar imagos mortos sobre o meio, que seriam, evidentemente, alguns dos pais mortos durante este período de postura. Quando encontrados indivíduos mortos, eles foram retirados do meio, passados a lâminas de microscopia, e, sob microscópio estereoscópico, tiveram seu sexo identificado, quando possível, sendo em seguida contados.

Decorridos mais 3,5 dias, estes pais foram retirados das garrafas da série B, e os pais das réplicas 1 a 4 foram passados para novas garrafas com o mesmo tipo de meio de cultivo. Os meios de cultivo destas garrafas 1 a 4 da série B foram examinadas do mesmo modo que as 1 a 4 da série A, sendo os indivíduos mortos sexados e contados. Os pais das réplicas 1 a

4, após serem retirados das garrafas da série B e passados para novas garrafas, nela permaneceram por um período de 3,5 dias, após o qual foram novamente transferidos de garrafa, sendo os meios dos quais saíram, do mesmo modo, examinados, e os mortos sexados e contados.

Estas transferências de garrafa, seguidas de sexagem e contagem de indivíduos mortos, se sucederam com periodicidade de 3,5 dias até que todos os indivíduos tivessem morrido.

Como a réplica 4 apresentava, desde a obtenção de machos e fêmeas virgens, defasagem de um dia em relação às réplicas 1, 2 e 3, conforme já ficou explicado no item "Produtividade", todos os procedimentos relativos a este experimento de longevidade tiveram também que ser realizados em 2 etapas. As transferências, sexagens e contagens das réplicas 4 foram feitas um dia após a realização destas mesmas atividades das réplicas 1, 2 e 3, para que, respeitada a diferença, todas as atividades fossem realizadas exatamente nos mesmos momentos da vida dos indivíduos de cada linhagem. (8,14,15,21)

6.RESULTADOS

6.1.Atividade Sexual

A atividade sexual foi estudada na forma de duração dos períodos de pré-cópula e de cópula, para cada um dos 9 tipos possíveis de cruzamento entre as 3 linhagens de *Drosophila simulans* utilizadas neste trabalho.

De cada um dos 9 tipos de cruzamento, foram observados 58 casais de drosófilas virgens, com 3 dias de vida, a contar da eclosão dos imagos, que puderam ter seus períodos de pré-cópula (CPPRECO) e de cópula (CPCOPUL) cronometrados diretamente.

Uma terceira variável, o tempo relativo de cópula (CPCOREL), foi formada a partir destas duas, com a divisão do período de cópula pela soma dos períodos de pré-cópula e de cópula (CPTETOT), como mostra a equação abaixo:

$$CPCOREL = \frac{CPCOPUL}{CPPRECO + CPCOPUL}$$

Os valores médios, dos períodos de pré-cópula e de cópula, bem como da duração relativa da cópula, de cada um dos 9 tipos possíveis de cruzamento, estão sumarizados nas tabelas 01, 02 e 03, respectivamente.

A razão entre o número de cópulas ocorridas (CPNUCOP) e o número de casais que poderiam copular, que é de 58 para cada um dos 9 cruzamentos, multiplicada por 100,

m \ f	A	B	C
A	16,61	22,81	22,24
B	17,05	18,32	25,39
C	25,07	20,61	31,52

Tabela 1: Valor médio, em minutos, do período de pré-cópula, entre machos e fêmeas virgens de 72 horas de idade.

m \ f	A	B	C
A	24,61	19,45	20,95
B	23,21	21,59	19,52
C	22,78	19,76	20,59

Tabela 2: Valor médio, em minutos, do período de cópula, entre machos e fêmeas virgens de 72 horas de idade.

m f	A	B	C
A	59,70	46,03	48,51
B	57,64	54,10	43,47
C	47,60	48,94	39,51

Tabela 3: Valor médio do período de cópula, entre machos e fêmeas virgens de 72 horas de idade, relativo a seu período total de cópula e pré-cópula somados, em percentagem.

m f	A	B	C
A	79,3	53,4	72,4
B	67,2	37,9	39,7
C	46,6	56,9	50,0

Tabela 4: Frequência de cópula, relativa à possibilidade de ocorrência, entre machos e fêmeas virgens de 72 horas de idade, em percentagem.

forneceu a frequência relativa, percentual, de cópula (CPFRECO), para cada um dos 9 cruzamentos, conforme está mostrado pela equação abaixo:

$$\text{CPFRECO} = \frac{\text{CPNUCOP} \times 100}{58}$$

Os valores destas frequências relativas, percentuais, para cada um dos cruzamentos, estão expressos na tabela 04.

6.2.Fertilidade

A fertilidade foi medida através da sujeição de fêmeas virgens de 3,5 dias de vida após a eclosão dos imagos, em grupos de 10 moscas, ao contato com 10 machos de mesma idade por 7 dias, e passados os quais foram isoladas em tubos de ensaio individuais, com meio de cultivo.

Nestes tubos de ensaio foi possível verificar que proporção delas formava descendentes, seja apenas na forma larval, seja nas formas larval e imaginal.

As fêmeas que não produziram descendentes, quando dissecadas, nos informaram quais dentre elas tinham realizado cópula com transferência de esperma.

A proporção das drosófilas que deixaram descendentes, em relação ao total delas observado, que é de cerca de 50 para cada um dos 9 tipos possíveis de cruzamento, está expressa, em percentagem, na tabela 05.

Dentre as drosófilas fêmeas que deixaram descendentes, os percentuais, para cada um dos 9 tipos de cruzamento, das que deixaram descendentes que atingiram o estágio adulto, juntamente com o percentual das que deixaram descendentes que atingiram apenas o estágio larval, estão expressos na tabela 06.

Dentre as que não deixaram descendente algum, os percentuais, para cada um dos 9 tipos de cruzamento, das que realizaram cópula com transferência de esperma, bem como o percentual das que não realizaram este tipo de cópula, estão expressos na tabela 07.

Na tabela 08 estão expressos os valores percentuais, em relação ao total de fêmeas de drosófila observado, correspondentes às fêmeas que:

- a - produziram descendentes imagos (ESFER);
- b - produziram descendentes que atingiram apenas o estágio larval (ESIHIB);
- c - não produziram descendentes, mas realizaram cópula com transferência de esperma (ESIGAM); e que
- d - não produziram descendentes, nem realizaram cópula com transferência de esperma (ESISPRE).

Em cada um dos tubos de ensaio, após 14 dias decorridos da colocação das fêmeas em seu interior, foi realizada a contagem total de descendentes imagos, machos e fêmeas, produzidos. Deste modo obtivemos, para cada um dos 9 cruzamentos, o número médio de descendentes produzidos por cada uma das fêmeas (NFNUTOT), bem como o seu

m \ f	A	B	C
A	93,62	73,33	100,00
B	93,62	91,11	97,87
C	92,86	83,72	100,00

Tabela 5: Proporção das fêmeas que deixaram descendentes, em relação ao total de fêmeas observadas, em percentagem.

m \ f	A	B	C
A	100,00 0	93,94 6,06	91,84 8,16
B	90,91 9,09	92,68 7,32	97,83 2,17
C	89,74 10,26	97,22 2,78	97,92 2,08

Tabela 6: Proporção das fêmeas que deixaram descendentes adultos (em cima), juntamente com a proporção das fêmeas que deixaram descendentes que atingiram apenas a fase larval (em baixo), em relação ao total de fêmeas que deixaram descendentes, em percentagem.

m f	A	B	C
A	0 100,00	16,67 83,33	- -
B	66,67 33,33	50,00 50,00	100,00 0
C	66,67 33,33	14,29 85,71	- -

Tabela 7: Proporção das fêmeas que realizaram cópula com tranferência de esperma (em cima), juntamente com a proporção de fêmeas que não a realizaram (em baixo), em relação ao total de fêmeas que não deixaram descendentes, em percentagem.

m	f	A	B	C
A		93,62	68,89	91,84
		0	4,44	8,16
		0	4,44	0
		6,38	22,22	0
B		85,11	84,44	95,74
		8,51	6,67	2,13
		4,26	4,44	2,13
		2,13	4,44	0
C		83,33	81,40	97,92
		9,52	2,33	2,08
		4,76	2,33	0
		2,38	13,95	0

Tabela 8: Proporção das fêmeas que deixaram descendentes adultos (na primeira posição); proporção das fêmeas que deixaram descendentes que atingiram apenas a fase larval (na segunda posição); proporção das fêmeas que não deixaram descendentes e realizaram cópula com tranferência de esperma (na terceira posição); e proporção de fêmeas que não deixaram descendentes e não realizaram cópula com tranferência de esperma (na quarta posição), em relação ao total de fêmeas observadas, em percentagem.

fracionamento em número médio de descendentes fêmeas (NFNUFEM) e número médio de descendentes machos produzidos por fêmea (NFNUMAC).

Estes valores médios de descendentes, machos e fêmeas, produzidos por fêmea, para cada um dos cruzamentos, estão expressos na tabela 09.

A razão entre o número de descendentes fêmeas e o número de descendentes machos produzidos por fêmea, multiplicada por 100, nos forneceu a razão sexual entre os descendentes (NFRASEX), expressa em número de descendentes fêmeas que atingiram a fase de imago para cada 100 descendentes machos que também tenham atingido a fase de imago.

Os valores de razão sexual entre os descendentes, para cada um dos cruzamentos, estão mostrados na tabela 10.

6.3. Viabilidade

A viabilidade dos descendentes de cada um dos 9 tipos de cruzamento foi mensurada através dos números de larvas e pupas remanescentes no meio nutritivo, confrontados com o número de descendentes adultos originados neste mesmo meio.

O meio de cultura existente em cada uma das 81 garrafas de cultivo utilizadas, sendo 9 delas de cada um dos 9 tipos de cruzamento, foi diluído em água até atingir o volume de 240 ml, sendo então feitas contagens de larvas e pupas em cada uma das 5 amostras de 5 ml retiradas do meio diluído.

A somatória do número de larvas encontradas nestas 5 amostras, multiplicada pelo fator 9,6, nos forneceu uma estimativa do número de larvas presentes em todo o meio de cultivo de cada uma das garrafas. O mesmo tendo sido feito com a somatória do número de pupas, obtivemos, para cada uma das garrafas, uma estimativa do número de pupas presentes em todo o meio de cultivo.

Em cada uma das garrafas, este número estimado de larvas presentes no meio de cultura, quando somado ao número estimado de pupas presentes neste meio e ainda somado ao número de descendentes imagos originados neste mesmo meio, forneceu-nos o número total de larvas que chegaram a ser formadas na garrafa.

Por igual maneira, em cada uma das garrafas, somando o número estimado de pupas presentes no meio com o número total de imagos formados neste mesmo meio, obtivemos o número total de pupas que chegaram a ser formadas na garrafa.

Para cada uma das garrafas, a razão entre este número total de imagos formados (VIIMAGO) e o número total de pupas formadas (VIPUPEX), multiplicada por 100, forneceu-nos o percentual de pupas que atingiram o estágio ontogenético de imago, ou seja, a viabilidade pupa-imago (VIPUIM).

De igual modo, a razão entre o número total de pupas formadas e o número total de larvas formadas (VILAREX), multiplicada por 100, forneceu-nos, para cada uma das garrafas, o percentual de larvas que conseguiram atingir a fase de pupa, ou seja, a viabilidade larva-pupa (VILAPU).

Ainda, para cada uma das garrafas, a razão entre este número total de imagos formados e o número total de larvas formadas, multiplicada por 100, forneceu-nos o percentual

m f	A	B	C
A	12,23 13,93	12,13 24,10	10,89 20,91
B	11,90 22,53	10,74 19,24	13,24 27,36
C	14,26 23,89	11,17 19,71	11,53 19,89

Tabela 9: Número médio de descendentes machos (em cima) e fêmeas (em baixo), originados individualmente por fêmea, dentre as fêmeas que deixaram descendentes.

m f	A	B	C
A	113,94	198,67	192,04
B	189,29	179,17	206,55
C	167,54	176,47	172,51

Tabela 10: Proporção sexual entre os descendentes originados individualmente por fêmea, dentre as fêmeas que deixaram descendentes, expressa pelo número de fêmeas formadas em relação à formação de 100 machos.

de larvas que atingiram o estágio ontogenético de imago, ou seja, a viabilidade larva-imago (VILAIM).

A tabela 11 apresenta, para cada um dos 9 tipos de cruzamento, os números médios de larvas formadas nos meios de cultivo, os números médios de pupas formadas, nestes mesmos meios, a partir destas larvas, bem como os números médios de imagos, originados nestes mesmos meios a partir destas pupas.

A tabela 12 apresenta, também para cada um dos 9 tipos de cruzamento, os valores médios da viabilidade larva-pupa, estando mostrados na tabela 13 os valores médios da viabilidade pupa-imago, como também, na tabela 14 os valores médios da viabilidade larva-imago.

6.4.Produtividade

A produtividade de cada um dos 9 tipos de cruzamento possíveis entre as 3 linhagens foi mensurada na forma de número de descendentes, machos e fêmeas, produzidos por cada um destes cruzamentos e também na forma de massa corporal, ou biomassa, destes mesmos descendentes.

Cada uma das garrafas do experimento de produtividade teve contados os descendentes machos (NBNUMA) e fêmeas (NBNUFE), e em seguida pesados, estes mesmos descendentes, em conjuntos de machos (NBBIMA) e de fêmeas (NBBIFE), o que originou portanto, inicialmente, 4 variáveis.

Na tabela 15 estão expressos os valores médios, para cada um dos 9 tipos de cruzamento, do número de descendentes de cada sexo contados em cada garrafa. E na tabela 16 estão os valores médios das biomassas destes mesmos descendentes, tanto machos, quanto fêmeas.

Em cada uma destas garrafas, a razão entre a biomassa dos descendentes machos (NBBIMA) e o número destes descendentes (NBNUMA), originou uma variável que expressa a biomassa individual média dos descendentes machos (NBBIDIMA). De modo similar foi encontrada, em cada garrafa, a biomassa individual média das fêmeas (NBBIDIFE), com a divisão da biomassa dos descendentes fêmeas (NBBIFE) pelo número destes descendentes (NBNUFE), como mostram as equações abaixo:

$$NBBIDIFE = \frac{NBBIFE}{NBNUFE}$$

$$NBBIDIMA = \frac{NBBIMA}{NBNUMA}$$

A soma, em cada uma das garrafas, da biomassa das fêmeas (NBBIFE) com a biomassa dos machos (NBBIMA) originou a variável biomassa total dos descendentes (NBBITO), do mesmo modo que a soma entre o número de descendentes machos (NBNUMA) e o número de descendentes fêmeas (NBNUFE) originou a variável número total de descendentes (NBNUTO).

A tabela 17 expressa, para cada um dos 9 tipos de cruzamento, o número total de descendentes originados, subdividido em número de descendentes machos e número de

m f	A	B	C
A	999,4 488,5 396,8	956,9 297,7 228,3	1329,4 472,7 387,6
B	944,9 475,6 386,0	850,3 402,3 306,3	950,0 578,8 464,7
C	1185,4 499,6 402,6	1128,7 310,6 225,2	1269,4 437,4 356,3

Tabela 11: Número médio de larvas (na primeira posição); de pupas (na segunda posição) e de imagos (na terceira posição) originados de dez casais de pais em cada frasco de cultivo, de um período de postura de 3,5 dias.

m f	A	B	C
A	48,88	31,11	35,55
B	50,33	47,31	60,93
C	42,14	27,51	34,46

Tabela 12: Valor médio da viabilidade larva-pupa entre os descendentes originados de nove grupos de dez casais de pais, de um período de postura de 3,5 dias, em percentagem.

m f	A	B	C
A	81,22	76,71	81,99
B	81,16	76,14	80,28
C	80,58	72,52	81,47

Tabela 13: Valor médio da viabilidade pupa-imago entre os descendentes originados de nove grupos de dez casais de pais, de um período de postura de 3,5 dias, eclodidos até 14 dias após o término deste período, em percentagem.

m f	A	B	C
A	39,70	23,86	29,15
B	40,85	36,03	48,91
C	33,96	19,95	28,07

Tabela 14: Valor médio da viabilidade larva-imago entre os descendentes originados de nove grupos de dez casais de pais, de um período de postura de 3,5 dias, eclodidos até 14 dias após o término deste período, em percentagem.

m	f	A	B	C
A		205,17 217,50	122,39 127,33	176,61 197,00
B		187,94 201,33	147,89 161,94	181,94 189,11
C		159,17 221,39	101,06 126,89	140,06 183,89

Tabela 15: Número médio de descendentes imagos machos (em cima) e número médio de descendentes imagos fêmeas (em baixo), originados em cada frasco de cultivo, de grupos de dez casais de pais, de um período de postura de 7 dias e eclodidos até 14 dias após o término deste período.

m	f	A	B	C
A		122,56 179,72	78,61 119,33	119,33 184,33
B		108,44 163,89	88,11 140,61	121,33 173,67
C		107,67 214,61	71,72 134,56	103,56 189,39

Tabela 16: Biomassa média de descendentes imagos machos (em cima) e biomassa média de descendentes imagos fêmeas (em baixo), originada em cada frasco de cultivo, de grupos de dez casais de pais, de um período de postura de 7 dias e de descendentes eclodidos até 14 dias após o término deste período, em miligramas.

m	f	A	B	C
A		3693 3915 7608	2203 2292 4495	3179 3546 6725
B		3383 3624 7007	2662 2915 5577	3275 3404 6679
C		2865 3985 6850	1819 2284 4103	2521 3310 5831

Tabela 17: Número de descendentes machos (na primeira posição), número de descendentes fêmeas (na segunda posição) e número total de descendentes (na terceira posição), originados, em cada cruzamento, de nove grupos de dez casais de pais, de um período de postura de 7 dias e eclodidos até 14 dias após o término deste período.

descendentes fêmeas. E a tabela 18 expressa, para cada um dos 9 tipos de cruzamento, a biomassa total dos descendentes originados, subdividida em biomassa de descendentes machos e biomassa de descendentes fêmeas.

E, em cada uma destas garrafas, a razão entre a biomassa de todos os descendentes, machos e fêmeas (NBBITO), e o número total destes descendentes (NBNUOTO), originou uma outra variável que expressa a biomassa individual média dos descendentes de qualquer um dos sexos (NBBIDIDE):

$$NBBIDIDE = \frac{NBBITO}{NBNUOTO}$$

Na tabela 19 estão expressas as biomassas individuais médias de descendentes machos e de descendentes fêmeas, de cada um dos 9 tipos de cruzamento, e na tabela 20 as biomassas individuais médias dos descendentes, independentemente do sexo.

Ainda, para cada uma das garrafas, a razão entre o número de descendentes fêmeas (NBNUFE) e o número de descendentes machos (NBNUMA), multiplicada por 100, forneceu a proporção sexual entre os descendentes gerados (NBRASE), conforme mostra a equação abaixo:

$$NBRASE = \frac{NBNUFE \times 100}{NBNUMA}$$

Os valores médios da proporção sexual, para os 9 tipos de cruzamento, estão expressos na tabela 21.

Foi calculada, ainda para cada um dos cruzamentos, a diferença entre a biomassa individual média dos descendentes fêmeas (NBBIDIFE) e dos descendentes machos (NBBIDIMA), e esta diferença foi dividida pela biomassa individual média dos descendentes independente do sexo (NBBIDIDE) e multiplicada por 100, o que nos forneceu um índice que quantifica, percentualmente, nos descendentes dos cruzamentos, a diferença entre indivíduos de diferentes sexos, no que diz respeito à biomassa individual (NBDIMSEX), conforme mostra a equação abaixo:

$$NBDIMSEX = \frac{(NBBIDIFE - NBBIDIMA) \times 100}{NBBIDIDE}$$

Os valores médios de diferenciação sexual, para cada um dos 9 tipos de cruzamento, no que diz respeito à biomassa individual, estão expressos na tabela 22.

m f	A	B	C
A	2206 3235 5441	1415 2148 3563	2148 3318 5466
B	1952 2950 4902	1586 2531 4117	2184 3126 5310
C	1938 3863 5801	1291 2422 3713	1864 3409 5273

Tabela 18: Biomassa de descendentes machos (na primeira posição), biomassa de descendentes fêmeas (na segunda posição) e biomassa total de descendentes (na terceira posição), originados, em cada cruzamento, de nove grupos de dez casais de pais, de um período de postura de 7 dias e eclodidos até 14 dias após o término deste período, em miligramas.

m f	A	B	C
A	649,12 853,87	669,79 985,23	691,69 962,35
B	580,45 823,04	614,71 882,69	683,75 978,97
C	718,22 1030,83	719,58 1061,36	748,99 1072,59

Tabela 19: Biomassa individual média dos descendentes machos (em cima) e fêmeas (em baixo), originados, em cada cruzamento, de nove grupos de dez casais de pais, de um período de postura de 7 dias e eclodidos até 14 dias após o término deste período, em microgramas.

m f	A	B	C
A	740,55	828,62	830,29
B	709,60	753,65	833,98
C	899,66	912,09	931,08

Tabela 20: Biomassa individual média dos descendentes, originados, em cada cruzamento, de nove grupos de dez casais de pais, de um período de postura de 7 dias e eclodidos até 14 dias após o término deste período, em microgramas.

m f	A	B	C
A	167,66	127,23	108,85
B	116,11	111,89	113,97
C	146,90	146,78	136,79

Tabela 21: Proporção sexual entre os descendentes, originados, em cada cruzamento, de nove grupos de dez casais de pais, de um período de postura de 7 dias e eclodidos até 14 dias após o término deste período, expressa pelo número de fêmeas formadas em relação à formação de 100 machos.

m f	A	B	C
A	27,33	37,55	32,18
B	33,77	34,98	35,47
C	36,07	38,77	35,00

Tabela 22: Índice de diferenciação sexual, relativa à biomassa individual, entre os descendentes, originados, em cada cruzamento, de nove grupos de dez casais de pais, de um período de postura de 7 dias e eclodidos até 14 dias após o término deste período, expressa em percentagem.

6.5. Tempo de Desenvolvimento

O tempo de desenvolvimento ontogenético dos descendentes dos 9 tipos de cruzamento possíveis entre as 3 linhagens foi mensurado através do acompanhamento destes descendentes, desde a fase ontogenética de ovo até a eclosão dos imagos.

Sendo conhecidas as datas de início de postura, as datas de aparecimento das primeiras pupas, em 9 garrafas de cada um dos 9 tipos de cruzamento (Série B), nos forneceram as durações do período correspondente às fases de ovo e larva (DEOVOLA), e seus valores médios para cada um dos cruzamentos.

E, deste mesmo modo, as datas de eclosão dos imagos machos, em 18 garrafas de cada um dos 9 tipos de cruzamento (Séries A e B), nos forneceram as durações do período correspondente às fases de ovo, larva e pupa dos descendentes machos (DETOMAC), e as durações médias para os descendentes machos de cada um dos cruzamentos. De forma similar obtivemos as durações deste período para os descendentes fêmeas (DETOFEM), e as durações médias para os descendentes fêmeas de cada um dos cruzamentos.

Fica evidente que, possuindo estes valores para machos e fêmeas, obtivemos facilmente as durações do período correspondente às fases de ovo, larva e pupa dos descendentes de modo geral (DETODES), bem como as durações médias para estes descendentes em cada um dos cruzamentos.

Uma vez conhecidas as durações médias do período correspondente às fases de ovo, larva e pupa, para machos e fêmeas, de cada um dos cruzamentos, a subtração das durações médias do período correspondente às fases de ovo e larva nos forneceram as durações do período correspondente à fase de pupa, para machos (DEPUMAC) e para fêmeas (DEPUFEM), de cada um dos cruzamentos.

Fica claro que, possuindo estes valores para machos e fêmeas, obtivemos com facilidade as durações do período correspondente à fase de pupa dos descendentes de modo geral (DEPUDES), como também as durações médias para estes descendentes em cada um dos cruzamentos.

Na tabela 23 estão expressos os valores médios da duração do período correspondente às fases de ovo, larva e pupa, de cada um dos cruzamentos, para descendentes machos e para descendentes fêmeas, e na tabela 24 estão expressos os valores médios da duração deste período, para cada um dos 9 tipos de cruzamento, para os descendentes em geral, independentemente do sexo.

Na tabela 25 estão expressos os valores médios da duração do período correspondente às fases de ovo e larva dos descendentes de cada um dos cruzamentos.

Na tabela 26 estão expressos, para cada um dos 9 tipos de cruzamento, os valores médios da duração do período correspondente à fase de pupa de descendentes machos e de descendentes fêmeas, enquanto que na tabela 27 estão expressos os valores médios da duração deste período correspondente à fase de pupa dos descendentes de modo geral, independentemente do sexo.

m f	A	B	C
A	11,752 11,929	10,245 10,438	11,201 11,282
B	11,332 11,350	10,660 10,652	11,167 11,134
C	11,333 11,262	10,109 10,110	11,118 11,119

Tabela 23: Valor médio da duração do período correspondente às fases de ovo, larva e pupa dos descendentes machos (em cima) e fêmeas (em baixo), originados, em cada cruzamento, de nove grupos de dez casais de pais, de um período de postura de 3,5 dias e eclodidos até 14 dias após o término deste período, em dias.

m f	A	B	C
A	11,843	10,343	11,244
B	11,341	10,655	11,150
C	11,292	10,109	11,119

Tabela 24: Valor médio da duração do período correspondente às fases de ovo, larva e pupa dos descendentes, originados, em cada cruzamento, de nove grupos de dez casais de pais, de um período de postura de 3,5 dias e eclodidos até 14 dias após o término deste período, em dias.

m f	A	B	C
A	5,778	5,333	5,889
B	5,778	5,778	5,889
C	5,778	5,556	6,556

Tabela 25: Valor médio da duração do período correspondente às fases de ovo e larva dos descendentes, originados, em cada cruzamento, de nove grupos de dez casais de pais, de um período de postura de 3,5 dias e eclodidos até 14 dias após o término deste período, em dias.

m f	A	B	C
A	5,974 6,151	4,911 5,105	5,312 5,393
B	5,554 5,572	4,882 4,874	5,278 5,245
C	5,555 5,485	4,553 4,554	4,563 4,563

Tabela 26: Valor médio da duração do período correspondente à fase de pupa dos descendentes machos (em cima) e fêmeas (em baixo), originados, em cada cruzamento, de nove grupos de dez casais de pais, de um período de postura de 3,5 dias e eclodidos até 14 dias após o término deste período, em dias.

<div>m</div> <div>f</div>	A	B	C
A	6,065	5,010	5,355
B	5,564	4,878	5,261
C	5,514	4,554	4,563

Tabela 27: Valor médio da duração do período correspondente à fase de pupa dos descendentes, originados, em cada cruzamento, de nove grupos de dez casais de pais, de um período de postura de 3,5 dias e eclodidos até 14 dias após o término deste período, em dias.

6.6.Longevidade

A longevidade dos indivíduos componentes de cada uma das 3 linhagens, que se refere à duração da vida dos indivíduos na forma de imago, foi mensurada através do acompanhamento da vida de cada um dos indivíduos utilizados como pais no experimento de produtividade, desde a eclosão dos imagos até a morte.

Como a data de nascimento é conhecida, e é a mesma para todos os pais de cada uma das réplicas, a descoberta do dia de morte nos forneceu a duração da vida de cada indivíduo, e, conseqüentemente, a longevidade média de cada uma das linhagens.

E como os indivíduos, ao longo deste acompanhamento, ao serem encontrados mortos, foram identificados quanto ao sexo, obtivemos a longevidade média de machos (LOMAC) e de fêmeas (LOFEM) de cada uma das linhagens, como também, evidentemente, a longevidade média dos indivíduos componentes de cada uma das linhagens (LODES).

Foi calculada ainda, para cada uma das linhagens, a diferença entre as longevidades médias dos descendentes fêmeas e dos descendentes machos, e esta diferença foi dividida pela longevidade média dos descendentes, independente do sexo, e multiplicada por 100, o que nos forneceu um índice que quantifica, percentualmente, a diferenciação sexual entre os indivíduos componentes das linhagens, no que diz respeito à longevidade (LODISEX), conforme mostra a equação abaixo:

$$\text{LODISEX} = \frac{(\text{LOFEM}-\text{LOMAC}) \times 100}{\text{LODES}}$$

7.DISSCUSSÃO

7.1.Atividade Sexual

Os cruzamentos realizados entre machos e fêmeas de mesma linhagem (cruzamentos AA, BB e CC) apresentaram valores de período de cópula e pré-cópula, constantes das tabelas 01 e 02, que não podem ser considerados equivalentes entre si, ou seja, as 3 linhagens, GRA, PAR e ITA, apresentaram diferenças na duração dos períodos de cópula e pré-cópula.

Através do uso da Análise da Variância e do Teste de Tukey para Comparação de Amostras Através das Diferenças Realmente Significativas, com a utilização de nível de significância de 0,05, fica evidente que os valores medidos diferiram para o período de pré-cópula, pois foi obtido F de 8,997 e valor de prova de 0,0003. Para o período de cópula, utilizando igualmente a análise da variância, ficou constatada a diferença entre os valores medidos, com F de 5,570 e valor de prova de 0,0052. (31,41,43,54)

A diferença observada entre os valores de pré-cópula foi devida ao valor médio da linhagem ITA, que pode ser considerado superior aos valores das duas outras, que, por sua vez, podem ser considerados como iguais.

Com relação às diferenças existentes no período de cópula, é possível dizer que a linhagem ITA apresentou período de cópula mais curto e estatisticamente discernível da linhagem GRA, que apresentou o período médio mais longo:

Linhagem GRA	Pré-cópula	16,61 minutos
	Cópula	24,61 minutos

	CPPRECO	CPCOPUL	CPTETOT	CPCOREL
CPPRECO	1.0000 (292) .0000	-.1909 (292) .0010	.9324 (292) .0000	-.9133 (292) .0000
CPCOPUL	-.1909 (292) .0010	1.0000 (292) .0000	.1767 (292) .0024	.4578 (292) .0000
CPTETOT	.9324 (292) .0000	.1767 (292) .0024	1.0000 (292) .0000	-.7473 (292) .0000
CPCOREL	-.9133 (292) .0000	.4578 (292) .0000	-.7473 (292) .0000	1.0000 (292) .0000

Tabela 28: Índices de correlação de Pearson entre as variáveis da atividade sexual (na primeira posição), juntamente com o número de pares de observações (na segunda posição) e o valor de prova do teste t de validade do índice (na terceira posição).

Linhagem PAR	Pré-cópula	18,32 minutos
	Cópula	21,59 minutos
Linhagem ITA	Pré-cópula	31,52 minutos
	Cópula	20,59 minutos

Quando consideramos o tempo decorrido da união dos casais até o fim da cópula, ou seja, o período total de cópula e pré-cópula, os valores médios das 3 linhagens também são diferentes, com F de 5,343 e valor de prova de 0,0063.

Foi também a linhagem ITA que apresentou este período mais longo, sendo equivalentes os valores das duas linhagens restantes:

Período Total	Linhagem GRA	41,22 minutos
	Linhagem PAR	39,91 minutos
	Linhagem ITA	52,10 minutos

Os tempos relativos de cópula, ou seja, as durações das cópulas em relação ao períodos totais de pré-cópula e cópula, de cada uma das 3 linhagens, também não podem ser considerados iguais, como mostra a análise da variância, com F de 9,295 e valor de prova de 0,0002.

Como ocorreu com as demais variáveis da atividade sexual estudadas, a linhagem ITA também se mostrou diferente das demais linhagens no que diz respeito ao tempo de cópula em relação ao tempo total de cópula e pré-cópula. Seu período relativo de cópula médio foi menor que os das duas outras linhagens, que podem ser considerados iguais entre si:

Período Relativo de Cópula	Linhagem GRA	63,76 %
	Linhagem PAR	58,83 %
	Linhagem ITA	45,22 %

Foram, em seguida, analisados os valores de modo a nos permitir perceber, quando cruzamos duas linhagens, possíveis diferenças nas variáveis da atividade sexual, devidas à posição que uma linhagem ocupa no cruzamento, de macho ou fêmea, em relação ao cruzamento onde ela ocupa a posição inversa.

Para isto, foram comparados entre si, utilizando os mesmos procedimentos estatísticos, os valores de cada um dos 3 pares de cruzamentos recíprocos possíveis entre as 3 linhagens, que são:

- machos da linhagem GRA com fêmeas da linhagem PAR e machos da linhagem PAR com fêmeas da linhagem GRA (cruzamentos AB e BA);
- machos da linhagem GRA com fêmeas da linhagem ITA e machos da linhagem ITA com fêmeas da linhagem GRA (cruzamentos AC e CA);
- machos da linhagem PAR com fêmeas da linhagem ITA e machos da linhagem ITA com fêmeas da linhagem PAR (cruzamentos CB e BC).

Os cruzamentos recíprocos tiveram seus valores, de todas as variáveis, comparados, e, com relação às variáveis da atividade sexual dos cruzamentos AB e BA, ficou demonstrado que os períodos de pré-cópula e os períodos totais de cópula e pré-cópula podem ser considerados equivalentes nos 2 cruzamentos:

Período de Pré-cópula	Cruzamento AB	22,81 minutos
	Cruzamento BA	17,05 minutos
Período Total	Cruzamento AB	42,26 minutos
	Cruzamento BA	40,26 minutos

São distintos os períodos de cópula e os períodos relativos de cópula, sendo significativamente maiores, em ambos os casos, os períodos do cruzamento BA:

Período de Cópula	Cruzamento AB	19,45 minutos
	Cruzamento BA	23,21 minutos
Período Relativo de Cópula	Cruzamento AB	51,07 %
	Cruzamento BA	61,05 %

No que diz respeito às variáveis da atividade sexual dos cruzamentos AC e CA, ficou demonstrado que os valores encontrados das quatro variáveis da atividade sexual utilizadas podem ser considerados equivalentes:

Período de Pré-cópula	Cruzamento AC	22,24 minutos
	Cruzamento CA	25,07 minutos
Período de Cópula	Cruzamento AC	20,95 minutos
	Cruzamento CA	22,78 minutos
Período Total	Cruzamento AC	43,19 minutos
	Cruzamento CA	47,85 minutos
Período Relativo de Cópula	Cruzamento AC	53,61 %
	Cruzamento CA	53,06 %

Com relação às variáveis da atividade sexual dos cruzamentos BC e CB, ficou demonstrado, igualmente, que os valores encontrados das quatro variáveis da atividade sexual utilizadas também podem ser considerados equivalentes:

Período de Pré-cópula	Cruzamento BC	25,39 minutos
	Cruzamento CB	20,61 minutos

Período de Cópula	Cruzamento BC	19,52 minutos
	Cruzamento CB	19,76 minutos
Período Total	Cruzamento BC	44,91 minutos
	Cruzamento CB	40,36 minutos
Período Relativo de Cópula	Cruzamento BC	46,17 %
	Cruzamento CB	53,55 %

Com a finalidade de verificar a contribuição da linhagem a que pertence o macho e da linhagem a que pertence a fêmea para os componentes do valor adaptativo relacionados à atividade sexual estudados, os valores medidos foram reunidos em grupos de cruzamentos de machos ou fêmeas de mesma linhagem, conforme o caso.

Para avaliar a influência paterna, foi, evidentemente, levada em conta a linhagem a que pertencem os machos, sendo comparados entre si 3 grupos, o primeiro formado pelos descendentes dos cruzamentos AA, AB e AC, o segundo formado pelos descendentes dos cruzamentos BA, BB e BC e o terceiro pelos descendentes dos cruzamentos CA, CB e CC.

Para avaliar a influência materna, foi, evidentemente, levada em conta a linhagem a que pertencem as fêmeas, sendo comparados entre si 3 grupos, o primeiro formado pelos descendentes dos cruzamentos AA, BA e CA, o segundo formado pelos descendentes dos cruzamentos AB, BB e CB e o terceiro pelos descendentes dos cruzamentos AC, BC e CC.

Foram então, após os agrupamentos, realizadas as análises, com relação às quatro variáveis utilizadas para avaliar a atividade sexual, através da Análise da Variância e do Teste de Tukey para Comparação de Amostras Através das Diferenças Realmente Significativas, utilizando nível de significância de 0,05.

Deste modo, foram, inicialmente, comparados entre si os valores dos cruzamentos onde os machos eram da linhagem GRA (cruzamentos AA, AB e AC) com os valores dos cruzamentos onde os machos eram da linhagem PAR (cruzamentos BA, BB e BC) e, também, com os valores dos cruzamentos onde os machos eram da linhagem ITA (cruzamentos CA, CB e CC).

No que diz respeito ao tempo de duração da cópula e ao período total, de cópula e pré-cópula, podemos considerar os valores dos 3 grupos como equivalentes, o que significa dizer que quanto a estas variáveis, os machos das 3 linhagens exercem influências equivalentes:

Período de Cópula	Cruzamentos AA, AB e AC	21,97 minutos
	Cruzamentos BA, BB e BC	21,77 minutos
	Cruzamentos CA, CB e CC	20,94 minutos
Período Total	Cruzamentos AA, AB e AC	42,18 minutos
	Cruzamentos BA, BB e BC	41,44 minutos
	Cruzamentos CA, CB e CC	46,46 minutos

Quanto à variável pré-cópula, os valores não podem ser considerados equivalentes pois o F é de 4,116 e o valor de prova de 0,0173. A análise evidenciou ainda que o

	NFNUFEM	NFNUMAC	NFNUTOT	NFRASEX
NFNUFEM	1.0000 (360) .0000	.7947 (360) .0000	.9727 (360) .0000	-.1177 (360) .0256
NFNUMAC	.7947 (360) .0000	1.0000 (360) .0000	.9139 (360) .0000	-.1483 (360) .0048
NFNUTOT	.9727 (360) .0000	.9139 (360) .0000	1.0000 (360) .0000	-.1354 (360) .0101
NFRASEX	-.1177 (360) .0256	-.1483 (360) .0048	-.1354 (360) .0101	1.0000 (360) .0000

Tabela 30: Índices de correlação de Pearson entre as variáveis da fertilidade (na primeira posição), juntamente com o número de pares de observações (na segunda posição) e o valor de prova do teste t de validade do índice (na terceira posição).

período médio de pré-cópula dos cruzamentos onde os machos são da linhagem ITA foi significativamente maior que os períodos médios dos grupos de cruzamento onde os machos são da linhagem GRA e PAR, que podem ser considerados equivalentes:

Período de Pré-cópula	Cruzamentos AA, AB e AC	20,21 minutos
	Cruzamentos BA, BB e BC	19,67 minutos
	Cruzamentos CA, CB e CC	25,52 minutos

No que diz respeito ao período relativo de cópula, os valores dos 3 grupos também não podem ser considerados equivalentes, pois o valor de F é de 3,250 e o valor de prova é de 0,0402. Ficou evidenciado que só podemos considerar como distintos o valor médio dos cruzamentos onde os machos são da linhagem ITA em relação ao valor médio dos cruzamentos onde os machos são da linhagem GRA:

Período Relativo de Cópula	Cruzamentos AA, AB e AC	56,87 %
	Cruzamentos BA, BB e BC	56,39 %
	Cruzamentos CA, CB e CC	50,69 %

E, do mesmo modo, foram, em seguida, comparados entre si os valores dos cruzamentos onde as fêmeas eram da linhagem GRA (cruzamentos AA, BA e CA) com os valores dos cruzamentos onde as fêmeas eram da linhagem PAR (cruzamentos AB, BB e CB) e com os dos cruzamentos onde as fêmeas eram da linhagem ITA (AC, BC e CC).

No que diz respeito a todas as 4 variáveis analisadas, o período de pré-cópula, o período de cópula, o período total, de cópula e pré-cópula, e o período relativo de cópula, não podemos considerar, em nenhum dos casos, os valores dos 3 grupos como equivalentes.

Quanto ao período de pré-cópula, podemos afirmar apenas, com base em um F de 5,766 e com um valor de prova de 0,0035, que o valor médio da duração da pré-cópula dos cruzamentos com fêmeas da linhagem GRA é menor que o valor médio da duração da pré-cópula dos cruzamentos com fêmeas da linhagem ITA, que é o maior deles:

Período de Pré-cópula	Cruzamentos AA, BA e CA	18,80 minutos
	Cruzamentos AB, BB e CB	20,81 minutos
	Cruzamentos AC, BC e CC	25,87 minutos

Quanto ao período de cópula, com base em um F de 13,421 e um valor de prova de praticamente zero, podemos afirmar a não igualdade entre os valores, sendo o valor médio do período de cópula dos cruzamentos com fêmeas da linhagem GRA diferente de e maior que os valores médios dos períodos de cópula dos cruzamentos com fêmeas das linhagens PAR e ITA, que podemos considerar como equivalentes:

Período de Cópula	Cruzamentos AA, BA e CA	23,68 minutos
	Cruzamentos AB, BB e CB	20,12 minutos
	Cruzamentos AC, BC e CC	20,49 minutos

Com relação ao período total, de cópula e pré-cópula, e com base em um F de 3,099 e um valor de prova de 0,0466, podemos afirmar a não igualdade entre os valores, sendo

o valor médio do período total, de cópula e pré-cópula, dos cruzamentos onde as fêmeas eram da linhagem PAR menor que o valor médio dos cruzamentos onde as fêmeas eram da linhagem ITA:

Período Total	Cruzamentos AA, BA e CA	42,48 minutos
	Cruzamentos AB, BB e CB	40,93 minutos
	Cruzamentos AC, BC e CC	46,36 minutos

No que diz respeito ao período relativo de cópula, com base em um F de 9,597 e valor de prova de 0,0001, ficou evidenciado que podemos considerar como maior o valor médio dos cruzamentos com fêmeas da linhagem GRA em relação aos valores médios dos cruzamentos onde as fêmeas eram ou da linhagem PAR ou da linhagem ITA, que podem ser considerados iguais:

Período Relativo de Cópula	Cruzamentos AA, BA e CA	60,24 %
	Cruzamentos AB, BB e CB	54,01 %
	Cruzamentos AC, BC e CC	49,20 %

Com o propósito de verificar, na duração dos períodos de cópula e pré-cópula, as diferenças possivelmente existentes entre os valores dos cruzamentos intralinhagens e os valores dos cruzamentos interlinhagens, foram realizadas comparações, através, também, da Análise da Variância e do Teste de Tukey para Comparação de Amostras Através das Diferenças Realmente Significativas, com a utilização de nível de significância de 0,05.

Inicialmente foi comparado o conjunto de valores dos cruzamentos realizados dentro das 3 linhagens, GRA, PAR e ITA, com o conjunto de valores de todos os cruzamentos realizados entre linhagens diferentes.

Como resultados desta comparação, é possível concluir que, quanto aos valores de pré-cópula, tempo total de cópula e pré-cópula e ao tempo de cópula em relação ao tempo total de cópula e pré-cópula (tempo relativo de cópula), os valores dos 2 grupos não podem ser considerados distintos:

Tempo de Pré-cópula		
	Cruzamentos AA,BB e CC	21,454 minutos
	Cruzamentos AB,AC,BA,BC,CA e CB	21,779 minutos
Tempo Total	Cruzamentos AA,BB e CC	44,175 minutos
	Cruzamentos AB,AC,BA,BC,CA e CB	42,826 minutos
Tempo Relativo de Cópula		
	Cruzamentos AA,BB e CC	0,5710
	Cruzamentos AB,AC,BA,BC,CA e CB	0,5373

Mas, no que diz respeito ao tempo de cópula, os 2 grupos apresentam valores que podem ser considerados diferentes, por apresentarem F de 5,793 e valor de prova de 0,0167, sendo o período de cópula maior nos cruzamentos entre indivíduos da mesma linhagem:

Tempo de Cópula		
	Cruzamentos AA,BB e CC	22,722 minutos
	Cruzamentos AB,AC,BA,BC,CA e CB	21,046 minutos

Posteriormente, foram feitas comparações semelhantes a estas porém entre os cruzamentos realizados entre indivíduos de uma mesma linhagem e os cruzamentos realizados entre indivíduos desta linhagem com uma das 2 outras.

Dentre estas comparações, inicialmente foram feitas aquelas entre cruzamentos de indivíduos da linhagem GRA (cruzamento AA) com os outros cruzamentos onde um dos indivíduos era da linhagem GRA e o outro de uma das linhagens PAR ou ITA (cruzamentos AB,AC,BA e CA).

No que diz respeito ao tempo de pré-cópula e ao tempo total de cópula e pré-cópula, podemos considerar os valores dos 2 grupos como equivalentes entre si:

Tempo de Pré-cópula		
	Cruzamento AA	16,609 minutos
	Cruzamentos AB,AC,BA e CA	21,460 minutos
Tempo Total		
	Cruzamento AA	41,217 minutos
	Cruzamentos AB,AC,BA e CA	43,065 minutos

No referente ao tempo de cópula (F de 9,128 e valor de prova de 0,0029) e ao tempo relativo de cópula (F de 7,940 e valor de prova de 0,0054) os valores são diferentes, sendo maiores, em ambos os casos, os valores dos cruzamentos entre indivíduos de mesma linhagem:

Tempo de Cópula		
	Cruzamento AA	24,609 minutos
	Cruzamentos AB,AC,BA e CA	21,604 minutos
Tempo Relativo de Cópula		
	Cruzamento AA	0,6376
	Cruzamentos AB,AC,BA e CA	0,5502

Foram realizadas também comparações entre os valores dos cruzamentos entre indivíduos da linhagem PAR (cruzamento BB) com os valores dos cruzamentos onde um dos indivíduos era da linhagem PAR (cruzamentos AB,BA,BC e CB).

No que diz respeito a todas as variáveis analisadas, podemos considerar como equivalentes os valores dos 2 grupos:

Tempo de Pré-cópula		
	Cruzamento BB	18,318 minutos
	Cruzamentos AB,BA,BC e CB	20,921 minutos
Tempo de Cópula		
	Cruzamento BB	21,591 minutos
	Cruzamentos AB,BA,BC e CB	20,706 minutos
Tempo Total		
	Cruzamento BB	39,909 minutos
	Cruzamentos AB,BA,BC e CB	41,627 minutos

Tempo Relativo de Cópula		
	Cruzamento BB	0,5883
	Cruzamentos AB,BA,BC e CB	0,5392

Foi realizada ainda a comparação entre os valores dos cruzamentos entre indivíduos de linhagem ITA (cruzamento CC) e os valores dos cruzamentos nos quais um dos indivíduos era da linhagem ITA (cruzamentos AC,BC,CA e CB).

Com relação ao tempo de cópula e ao tempo relativo de cópula, podemos considerar como equivalentes os valores dos 2 grupos:

Tempo de Cópula		
	Cruzamento CC	20,586 minutos
	Cruzamentos AC,BC,CA e CB	20,768 minutos
Tempo Relativo de Cópula		
	Cruzamento CC	0,4522
	Cruzamentos AC,BC,CA e CB	0,5211

No entanto, no que se refere ao tempo de pré-cópula (F de 6,796 e valor de prova de 0,0100) e ao tempo total de cópula e pré-cópula (F de 6,301 e valor de prova de 0,0131) podemos considerar os valores dos 2 grupos como diferentes entre si, sendo, nos dois casos, maiores os valores do grupo de cruzamentos entre indivíduos da mesma linhagem:

Tempo de Pré-Cópula		
	Cruzamento CC	31,517 minutos
	Cruzamentos AC,BC,CA e CB	23,000 minutos
Tempo Total		
	Cruzamento CC	52,103 minutos
	Cruzamentos AC,BC,CA e CB	43,768 minutos

7.2.Fertilidade

As fêmeas cruzadas com machos da mesma linhagem permitiram, através da Análise da Variância e do Teste de Tukey para Comparação de Amostras Através das Diferenças Realmente Significativas, com nível de significância de 0,05, mensurar a quantidade de descendentes produzidos por fêmea em cada uma das 3 linhagens.

No que diz respeito à quantidade total de descendentes e, dentre estes, a quantidade de descendentes machos produzidos, as 3 linhagens podem ser consideradas iguais, mas não no que se refere à quantidade de descendentes fêmeas (F de 4,698 e valor de prova de 0,0108) e à proporção sexual entre os descendentes produzidos pelas linhagens (F de 14,811 e valor de prova de praticamente zero):

Número Total	Linhagem GRA	27,21 descendentes
	Linhagem PAR	29,97 descendentes
	Linhagem ITA	31,43 descendentes
Número de Machos	Linhagem GRA	12,81 descendentes
	Linhagem PAR	10,74 descendentes
	Linhagem ITA	11,53 descendentes

Com relação ao número de fêmeas produzidas, a linhagem GRA foi a linhagem que menor número médio produziu, sendo as duas outras linhagens iguais neste aspecto:

Número de Fêmeas	Linhagem GRA	14,40 descendentes
	Linhagem PAR	19,24 descendentes
	Linhagem ITA	19,89 descendentes

No que diz respeito à proporção sexual entre os descendentes produzidos, é também a linhagem GRA que difere das demais linhagens por ter apresentado o menor valor, enquanto que estas apresentaram valores que podem ser considerados equivalentes:

Proporção Sexual	Linhagem GRA	122,85
	Linhagem PAR	174,34
	Linhagem ITA	178,22

Com o intuito de verificar a existência de equivalência entre as quantidades de descendentes produzidos por fêmea nos cruzamentos recíprocos, foram comparados seus produtos nos 3 casos existentes.

Foi possível verificar que os cruzamentos recíprocos AB e BA foram equivalentes no que diz respeito ao número de descendentes fêmeas, ao número de descendentes machos, ao número total de descendentes e à proporção sexual entre os descendentes produzidos:

Número de Machos	Cruzamento AB	12,13 descendentes
	Cruzamento BA	12,21 descendentes
Número de Fêmeas	Cruzamento AB	24,10 descendentes
	Cruzamento BA	23,08 descendentes
Número Total	Cruzamento AB	36,23 descendentes
	Cruzamento BA	35,28 descendentes
Proporção Sexual	Cruzamento AB	203,80
	Cruzamento BA	206,50

Os cruzamentos recíprocos AC e CA puderam ser considerados equivalentes quanto ao número de descendentes fêmeas, ao número total de descendentes e à proporção sexual entre os descendentes, mas não o são quanto ao número de descendentes machos, que é maior no cruzamento CA, por ter apresentado F de 4,146 e valor de prova de 0,0452:

Número de Machos	Cruzamento AC	11,11 descendentes
	Cruzamento CA	14,26 descendentes
Número de Fêmeas	Cruzamento AC	21,16 descendentes
	Cruzamento CA	23,89 descendentes
Número Total	Cruzamento AC	32,27 descendentes
	Cruzamento CA	38,14 descendentes
Proporção Sexual	Cruzamento AC	205,95
	Cruzamento CA	177,87

Os cruzamentos recíprocos BC e CB só puderam ser considerados como equivalentes com relação ao número de descendentes machos produzidos, sendo diferentes quanto ao restante:

Número de Machos	Cruzamento BC	13,24 descendentes
	Cruzamento CB	11,17 descendentes

Com relação ao número de descendentes fêmeas, os valores foram considerados diferentes por terem apresentado F de 15,204 e valor de prova de 0,0002, sendo maior este número no cruzamento BC:

Número de Fêmeas	Cruzamento BC	27,36 descendentes
	Cruzamento CB	19,71 descendentes

Em relação ao número total de descendentes, o valor de F encontrado foi de 10,065 e o valor de prova foi de 0,0022, o que nos permite considerar o valor médio do cruzamento BC o maior deles:

Número Total	Cruzamento BC	40,60 descendentes
	Cruzamento CB	30,89 descendentes

Quanto à proporção sexual, o valor de F de 7,648 e o valor de prova de 0,0071 permite-nos considerar maior o valor médio do cruzamento BC:

Proporção Sexual	Cruzamento BC	213,41
	Cruzamento CB	184,50

Os valores médios de número de descendentes por fêmea, bem como da proporção sexual entre eles, foram analisados de modo a permitir a verificação da contribuição da linhagem a que pertence o macho e da linhagem a que pertence a fêmea para estes componentes do valor adaptativo.

Para isto, como no caso do experimento da Atividade Sexual, os valores medidos foram reunidos em grupos de cruzamentos de machos ou fêmeas de mesma linhagem, conforme o caso, e então comparados através da Análise da Variância e do Teste de Tukey para Comparação de Amostras Através das Diferenças Realmente Significativas, utilizando nível de significância de 0,05.

Foram, inicialmente, comparados entre si os valores dos cruzamentos onde os machos eram da linhagem GRA (cruzamentos AA, AB e AC) com os valores dos cruzamentos onde os machos eram da linhagem PAR (cruzamentos BA, BB e BC) e, também, com os valores dos cruzamentos onde os machos eram da linhagem ITA (cruzamentos CA, CB e CC).

Com relação ao número de descendentes machos e ao número total de descendentes, os valores podem ser considerados equivalentes para os 3 grupos mencionados acima:

Número de Machos	Cruzamentos AA, AB e AC	11,99 descendentes
	Cruzamentos BA, BB e BC	12,13 descendentes
	Cruzamentos CA, CB e CC	12,24 descendentes
Número Total	Cruzamentos AA, AB e AC	31,50 descendentes
	Cruzamentos BA, BB e BC	35,59 descendentes
	Cruzamentos CA, CB e CC	33,27 descendentes

No entanto, com relação ao número de descendentes fêmeas, existem diferenças (F de 4,459 e valor de prova de 0,0122) que nos permitem afirmar apenas que os cruzamentos onde os machos são da linhagem GRA apresentam menor número de descendentes que os cruzamentos onde os machos são da linhagem PAR:

Número de Fêmeas	Cruzamentos AA, AB e AC	19,51 descendentes
	Cruzamentos BA, BB e BC	23,46 descendentes
	Cruzamentos CA, CB e CC	21,03 descendentes

Quanto à proporção sexual, existem também diferenças (F de 4,760 e valor de prova de 0,0091) que, igualmente, nos permitem afirmar apenas que os cruzamentos onde os machos são da linhagem GRA apresentam menor índice de proporção sexual que os cruzamentos onde os machos são da linhagem PAR:

Proporção Sexual	Cruzamentos AA, AB e AC	175,55
	Cruzamentos BA, BB e BC	199,03
	Cruzamentos CA, CB e CC	179,99

Foram em seguida comparados entre si os valores dos cruzamentos nos quais as fêmeas eram da linhagem GRA (cruzamentos AA, BA e CA) com os valores dos cruzamentos onde as fêmeas eram da linhagem PAR (cruzamentos AB, BB e CB) e, também, com os valores dos cruzamentos onde as fêmeas eram da linhagem ITA (cruzamentos AC, BC e CC).

Em relação ao número de descendentes machos, ao número de descendentes fêmeas e ao número total de descendentes, estes 3 grupos podem ser considerados como equivalentes:

Número de Machos	Cruzamentos AA, BA e CA	13,04 descendentes
	Cruzamentos AB, BB e CB	11,30 descendentes
	Cruzamentos AC, BC e CC	11,96 descendentes
Número de Fêmeas	Cruzamentos AA, BA e CA	20,18 descendentes
	Cruzamentos AB, BB e CB	20,85 descendentes
	Cruzamentos AC, BC e CC	22,77 descendentes
Número Total	Cruzamentos AA, BA e CA	33,22 descendentes
	Cruzamentos AB, BB e CB	32,14 descendentes
	Cruzamentos AC, BC e CC	34,74 descendentes

No que diz respeito à proporção sexual entre os descendentes produzidos, os três grupos não podem ser considerados equivalentes por terem apresentado F de 7,966 e valor de prova de 0,0004. Podemos afirmar apenas que os descendentes de cruzamentos onde as fêmeas eram da linhagem GRA apresentaram o menor valor e que este difere do maior valor que foi apresentado pelos descendentes de cruzamentos onde as fêmeas eram da linhagem ITA:

Proporção Sexual	Cruzamentos AA, BA e CA	167,57
	Cruzamentos AB, BB e CB	186,53
	Cruzamentos AC, BC e CC	198,83

Com o propósito de verificar, na fertilidade, as diferenças possivelmente existentes entre os valores dos cruzamentos intralinhagens e os valores dos cruzamentos interlinhagens, foram realizadas comparações, através da Análise da Variância e do Teste de Tukey para Comparação de Amostras Através das Diferenças Realmente Significativas, com a utilização de nível de significância de 0,05.

Inicialmente, do mesmo modo, foi comparado o conjunto de valores dos cruzamentos realizados dentro das 3 linhagens, GRA, PAR e ITA, com o conjunto de valores de todos os cruzamentos realizados entre linhagens diferentes.

Desta comparação é possível concluir que, quanto aos números médios de descendentes machos, podemos considerar os 2 grupos como equivalentes entre si:

Número de Machos

Cruzamentos AA, BB e CC	11,535 descendentes
Cruzamentos AB, AC, BA, BC, CA e CB	12,242 descendentes

Com relação ao número de descendentes fêmeas (F de 23,901 e valor de prova de praticamente zero), ao número total de descendentes (F de 13,245 e valor de prova de 0,0003) e à proporção sexual entre descendentes (F de 37,572 e valor de prova de praticamente zero), podemos considerar os valores dos 2 grupos como diferentes entre si, sendo superiores os valores do grupo de cruzamentos entre indivíduos de linhagens diferentes:

Número de Fêmeas

Cruzamentos AA, BB e CC	17,667 descendentes
Cruzamentos AB, AC, BA, BC, CA e CB	23,142 descendentes

Número Total de Descendentes

Cruzamentos AA, BB e CC	29,202 descendentes
Cruzamentos AB, AC, BA, BC, CA e CB	35,385 descendentes

Proporção Sexual

Cruzamentos AA, BB e CC	158,75
Cruzamentos AB, AC, BA, BC, CA e CB	199,64

Foram feitas, então, utilizando os mesmos métodos estatísticos, comparações semelhantes a esta porém entre os cruzamentos de indivíduos de uma mesma linhagem e os cruzamentos realizados entre indivíduos desta linhagem com uma das 2 outras.

Foi feita inicialmente comparação entre cruzamentos de indivíduos da linhagem GRA com os outros cruzamentos nos quais um dos indivíduos era da linhagem GRA e o outro de uma das linhagens PAR ou ITA.

Os valores dos 2 grupos, no que diz respeito ao número de descendentes machos, podem ser considerados equivalentes:

Número de Descendentes Machos

Cruzamento AA	12,227 descendentes
Cruzamentos AB, AC, BA e CA	12,192 descendentes

Quanto ao número de descendentes fêmeas (F de 23,834 e valor de prova de praticamente zero), ao número total de descendentes (F de 9,944 e valor de prova de 0,0019) e à proporção sexual (F de 41,294 e valor de prova de praticamente zero), podemos considerar os valores dos 2 grupos como diferentes, sendo, nos três casos, maiores os valores do grupo de cruzamentos entre linhagens diferentes:

Número de Descendentes Fêmeas		
	Cruzamento AA	13,932 descendentes
	Cruzamentos AB, AC, BA e CA	22,682 descendentes
Número Total de Descendentes		
	Cruzamento AA	26,159 descendentes
	Cruzamentos AB, AC, BA e CA	34,874 descendentes
Proporção Sexual		
	Cruzamento AA	122,85
	Cruzamentos AB, AC, BA e CA	129,05

Foi realizada também a comparação entre os valores do cruzamento BB com os valores dos cruzamentos nos quais um dos indivíduos era da linhagem B.

Quanto ao número de descendentes machos, podemos considerar como equivalentes os valores dos 2 grupos:

Número de Descendentes Machos		
	Cruzamento BB	10,737 descendentes
	Cruzamentos AB, BA, BC e CB	12,179 descendentes

Quanto ao número de descendentes fêmeas (F de 5,372 e valor de prova 0,0216), ao número total de descendentes (F de 4,197 e valor de prova de 0,0419) e à proporção sexual (F de 7,802 e valor de prova 0,0058), podemos considerar os valores dos 2 grupos como diferentes entre si, sendo maiores os valores do grupo formado pelos descendentes dos cruzamentos da linhagem PAR com as linhagens GRA ou ITA:

Número de Descendentes Fêmeas		
	Cruzamento BB	19,237 descendentes
	Cruzamentos AB, BA, BC e CB	23,636 descendentes
Número Total de Descendentes		
	Cruzamento BB	29,974 descendentes
	Cruzamentos AB, BA, BC e CB	35,815 descendentes
Proporção Sexual		
	Cruzamento BB	174,34
	Cruzamentos AB, BA, BC e CB	202,88

Foi realizada ainda a comparação entre os valores do cruzamento CC com os valores dos cruzamentos nos quais um dos indivíduos pertencia à linhagem ITA.

Podemos considerar, em ambos os grupos, os números médios de descendentes fêmeas, os números médios de descendentes machos e os totais de descendentes como equivalentes:

Número de Descendentes Fêmeas		
	Cruzamento CC	19,894 descendentes
	Cruzamentos AC, BC, CA e CB	23,113 descendentes
Número de Descendentes Machos		
	Cruzamento CC	11,532 descendentes
	Cruzamentos AC, BC, CA e CB	12,350 descendentes
Número Total de Descendentes		
	Cruzamento CC	31,426 descendentes
	Cruzamentos AC, BC, CA e CB	35,463 descendentes

Quanto à proporção sexual os valores dos 2 grupos não são equivalentes (F de 4,345 e valor de prova de 0,0384), sendo maiores os valores dos cruzamentos nos quais um dos indivíduos pertencia à linhagem ITA:

Proporção Sexual		
	Cruzamento CC	178,22
	Cruzamentos AC, BC, CA e CB	197,16

Neste experimento de Fertilidade, ao montarmos os 9 cruzamentos possíveis entre as 3 linhagens e isolarmos as fêmeas em tubos de ensaio para a verificação do número e proporção sexual dos descendentes produzidos, foi possível também verificar que proporção das fêmeas apresentava, em cada tipo de cruzamento, fertilidade total, parcial e esterilidade.

Dentre as fêmeas utilizadas, obtivemos, para cada cruzamento, as frequências de fêmeas que originaram algum descendente e de fêmeas que não originaram nenhum. Destas que não originaram nenhum, obtivemos as frequências das que realizaram cópula com transferência de esperma e das que não o fizeram. Dentre as fêmeas férteis, obtivemos as frequências das fêmeas que produziram descendentes imagos e das que produziram descendentes que atingiram apenas a fase de larva.

Foi possível realizar algumas comparações entre estas frequências, tendo sido usado para isto o teste de X^2 , em tabelas de contingência, com nível de significância de 0,05.

Estas comparações permitiram avaliar a contribuição da linhagem a que pertenciam os machos e as fêmeas para a fertilidade destas, em cada um dos tipos de cruzamento realizado.

Foram, inicialmente, comparadas entre si, dentre as fêmeas utilizadas, as frequências de fêmeas férteis e estéreis nos cruzamentos onde os machos eram da linhagem GRA (cruzamentos AA, AB e AC) com estas frequências nos cruzamentos nos quais os machos eram da linhagem PAR (cruzamentos BA, BB e BC) e, também, com as frequências nos cruzamentos nos quais os machos eram da linhagem ITA (cruzamentos CA, CB e CC).

O teste do X^2 mostrou serem equivalentes as frequências encontradas nos 3 grupos, por apresentarem X^2 inferior ao X^2 crítico para este nível de significância:

Frequências de	Fêmeas Férteis	Fêmeas Estéreis
Cruzamentos AA, AB e AC	126	15
Cruzamentos BA, BB e BC	131	8
Cruzamentos CA, CB e CC	123	10

O valor do X^2 encontrado é de 2,3282, enquanto o do X^2 crítico, para 2 graus de liberdade e nível de significância de 0,05, é de 5,99.

Foram comparadas entre si, também, as frequências de fêmeas férteis e estéreis nos cruzamentos nos quais estas fêmeas eram da linhagem GRA (cruzamentos AA, BA e CA) com as frequências nos cruzamentos nos quais as fêmeas eram da linhagem PAR (cruzamentos AB, BB e CB) e, também, com as frequências nos cruzamentos nos quais as fêmeas eram da linhagem ITA (cruzamentos AC, BC e CC).

O teste do X^2 mostrou que as frequências encontradas nos 3 grupos não são equivalentes, por apresentarem X^2 superior ao X^2 crítico para este nível de significância:

Frequências de	Fêmeas Férteis	Fêmeas Estéreis
Cruzamentos AA, BA e CA	127	9
Cruzamentos AB, BB e CB	110	23
Cruzamentos AC, BC e CC	143	1

O valor do X^2 encontrado é de 26,4219, enquanto o do X^2 crítico, para 2 graus de liberdade e nível de significância de 0,05, é de 5,99.

Foram, em seguida, comparadas entre si, dentre as fêmeas férteis, as frequências de fêmeas que produziram descendentes que atingiram a fase de imago e das que não os produziram, nos cruzamentos onde os machos eram da linhagem GRA (cruzamentos AA, AB e AC) com as frequências nos cruzamentos nos quais os machos eram da linhagem PAR (cruzamentos BA, BB e BC) e, também, com as frequências nos cruzamentos nos quais os machos eram da linhagem ITA (cruzamentos CA, CB e CC).

O teste do X^2 mostrou serem equivalentes as frequências encontradas nos 3 grupos, por apresentarem X^2 inferior ao X^2 crítico para este nível de significância:

Frequências de Fêmeas	com Desc.Imagos	sem Desc.Imagos
Cruzamentos AA, AB e AC	120	6
Cruzamentos BA, BB e BC	123	8
Cruzamentos CA, CB e CC	117	6

O valor do X^2 encontrado é de 0,2876, enquanto o do X^2 crítico, para 2 graus de liberdade e nível de significância de 0,05, é de 5,99.

Foram, então, comparadas entre si, também, dentre as fêmeas férteis, as frequências de fêmeas que produziram descendentes que atingiram a fase de imago e das que não os produziram, nos cruzamentos onde estas fêmeas eram da linhagem GRA (cruzamentos AA, BA e CA) com as frequências nos cruzamentos onde as fêmeas eram da linhagem PAR (cruzamentos AB, BB e CB) e, também, com as frequências nos cruzamentos nos quais as fêmeas eram da linhagem ITA (cruzamentos AC, BC e CC).

O teste do X^2 mostrou que as frequências encontradas nos 3 grupos podem também ser consideradas como equivalentes, por apresentarem X^2 inferior ao X^2 crítico para este nível de significância:

Frequências de Fêmeas	com Desc.Imagos	sem Desc.Imagos
Cruzamentos AA, BA e CA	119	8
Cruzamentos AB, BB e CB	104	6
Cruzamentos AC, BC e CC	137	6

O valor do X^2 encontrado é de 0,6079, enquanto o do X^2 crítico, para 2 graus de liberdade e nível de significância de 0,05, é de 5,99.

7.3.Viabilidade

Neste experimento, para a avaliação da viabilidade, em cada um dos cruzamentos, foram mensurados seus descendentes na forma de número de descendentes que atingiram ao menos a fase ontogenética de larva, dentre estes, o número de descendentes que atingiram ao menos a fase de pupa e, dentre estes, o número de descendentes que atingiram a fase de imago.

A partir destas mensurações foram calculadas a viabilidade larva-pupa, que expressa o percentual de larvas que se tornou pupa, a viabilidade pupa-imago, que expressa o percentual de pupas que se tornou imago e a viabilidade larva-imago, que expressa o percentual de larvas que atingiu a fase de imago.

Os valores destas 3 variáveis foram comparados através da Análise da Variância e do Teste de Tukey para Comparação de Amostras Através das Diferenças Realmente Significativas, utilizando nível de significância de 0,05, com o intuito de descobrir se as 3 linhagens utilizadas diferem entre si quanto a elas.

No que diz respeito ao número de descendentes que atingiram ao menos a fase de pupa, ao número de descendentes que atingiram a fase de imago, e às 3 formas de viabilidade, as 3 linhagens podem ser consideradas como não apresentando diferenças. No que diz respeito ao número de descendentes que atingiram ao menos a fase de larva, elas já não podem ser consideradas equivalentes, por resultar a comparação em um F de 5,245 e valor de prova de 0,0129, sendo o número de descendentes da linhagem ITA maior que o número de descendentes da linhagem PAR:

Descendentes Larvas	Linhagem GRA	999,44 descendentes
	Linhagem PAR	850,33 descendentes
	Linhagem ITA	1269,40 descendentes
Descendentes Pupas	Linhagem GRA	488,51 descendentes
	Linhagem PAR	402,33 descendentes
	Linhagem ITA	437,40 descendentes
Descendentes Imagos	Linhagem GRA	396,78 descendentes
	Linhagem PAR	306,33 descendentes
	Linhagem ITA	356,33 descendentes
Viabilidade Larva-pupa	Linhagem GRA	51,43 %
	Linhagem PAR	48,72 %
	Linhagem ITA	36,68 %
Viabilidade Pupa-imago	Linhagem GRA	82,07 %
	Linhagem PAR	76,62 %
	Linhagem ITA	82,98 %

Viabilidade Larva-imago	Linhagem GRA	42,11 %
	Linhagem PAR	38,14 %
	Linhagem ITA	30,90 %

Os 3 tipos de cruzamento recíproco foram comparados através do mesmo Método, mostrando, com relação aos cruzamentos AB e BA, que estes só podem ser considerados equivalentes quanto ao número de descendentes que atingiram ao menos a fase de larva, e à viabilidade pupa-imago:

Descendentes Larvas	Cruzamento AB	956,87 descendentes
	Cruzamento BA	944,93 descendentes
Viabilidade Pupa-imago	Cruzamento AB	74,52 %
	Cruzamento BA	82,09 %

Com relação ao número de descendentes que atingiram ao menos a fase de pupa, os valores médios dos 2 cruzamentos não podem ser considerados equivalentes, por apresentarem F de 33,092 e valor de prova de praticamente zero, sendo maior o do cruzamento BA:

Descendentes Pupas	Cruzamento AB	297,67 descendentes
	Cruzamento BA	475,60 descendentes

Quanto ao número de descendentes que atingiram a fase de imago, o cruzamento BA apresenta maior valor, com F de 16,475 e valor de prova de 0,0009:

Descendentes Imagos	Cruzamento AB	228,33 descendentes
	Cruzamento BA	386,00 descendentes

Com relação à viabilidade larva-pupa, é também o cruzamento BA que apresenta maior valor, com F de 7,142 e valor de prova de 0,0167:

Viabilidade Larva-pupa	Cruzamento AB	35,49 %
	Cruzamento BA	52,67 %

No que diz respeito à viabilidade larva-imago, também o cruzamento BA apresenta maior valor, com F de 7,083 e valor de prova de 0,0171:

Viabilidade Larva-imago	Cruzamento AB	26,93 %
	Cruzamento BA	43,04 %

Ficou constatado, através da análise da variância, que os valores das 6 variáveis utilizadas na análise da viabilidade podem ser considerados equivalentes para os cruzamentos recíprocos AC e CA:

Descendentes Larvas	Cruzamento AC	1329,42 descendentes
	Cruzamento CA	1185,44 descendentes
Descendentes Pupas	Cruzamento AC	472,89 descendentes
	Cruzamento CA	499,58 descendentes
Descendentes Imagos	Cruzamento AC	387,56 descendentes
	Cruzamento CA	402,56 descendentes
Viabilidade Larva-pupa	Cruzamento AC	36,59 %
	Cruzamento CA	45,14 %
Viabilidade Pupa-imago	Cruzamento AC	84,39 %
	Cruzamento CA	80,92 %
Viabilidade Larva-imago	Cruzamento AC	30,48 %
	Cruzamento CA	36,75 %

Os valores dos cruzamentos recíprocos BC e CB, através da análise da variância, puderam ser considerados equivalentes quanto ao número de descendentes que atingiram a fase de larva e quanto à viabilidade pupa-imago:

Descendentes Larvas	Cruzamento BC	950,00 descendentes
	Cruzamento CB	1128,69 descendentes
Viabilidade Pupa-imago	Cruzamento BC	80,05 %
	Cruzamento CB	75,26 %

No que diz respeito ao número de descendentes que atingiram a fase de pupa, o valor médio do cruzamento BC pode ser considerado maior, por termos obtido F de 25,058 e valor de prova de 0,0001:

Descendentes Pupas	Cruzamento BC	578,80 descendentes
	Cruzamento CB	310,56 descendentes

Quanto ao número de descendentes imagos, é também o valor médio do cruzamento BC que pode ser considerado maior, por termos obtido F de 28,939 e valor de prova de 0,0001:

Descendentes Imagos	Cruzamento BC	464,67 descendentes
	Cruzamento CB	225,22 descendentes

Com relação à viabilidade larva-pupa, podemos também considerar maior o valor médio do cruzamento BC, por termos obtido F de 13,813 e valor de prova de 0,0019:

Viabilidade Larva-pupa	Cruzamento BC	62,99 %
	Cruzamento CB	34,86 %

Quanto à viabilidade larva-imago, podemos, igualmente, considerar maior o valor médio do cruzamento BC, por termos obtido F de 7,991 e valor de prova de 0,0121:

Viabilidade Larva-imago	Cruzamento BC	51,11 %
	Cruzamento CB	27,65 %

Do mesmo modo que nos experimentos anteriores, com relação à viabilidade, os valores médios de número de descendentes, bem como das 3 formas de viabilidade, foram analisados de modo a permitir a verificação da contribuição da linhagem a que pertence o macho e da linhagem a que pertence a fêmea para estes componentes do valor adaptativo dos descendentes.

Para isto, como nos casos anteriores, os valores medidos foram reunidos em grupos de cruzamentos de machos ou fêmeas de mesma linhagem, conforme o caso, e então comparados, do mesmo modo, através da Análise da Variância e do Teste de Tukey para Comparação de Amostras Através das Diferenças Realmente Significativas, utilizando nível de significância de 0,05.

Foram, de início, comparados entre si os valores dos cruzamentos nos quais os machos eram da linhagem GRA (cruzamentos AA, AB e AC) com os valores dos cruzamentos nos quais os machos eram da linhagem PAR (cruzamentos BA, BB e BC) e, também, com os valores dos cruzamentos nos quais os machos eram da linhagem ITA (cruzamentos CA, CB e CC).

Podemos considerar como equivalentes os valores dos 3 grupos acima descritos, no que diz respeito ao número de descendentes que atingiram a fase ontogenética de pupa, ao número de descendentes imagos e à viabilidade pupa-imago:

Descendentes Pupas	Cruzamentos AA, AB e AC	419,69 descendentes
	Cruzamentos BA, BB e BC	485,58 descendentes
	Cruzamentos CA, CB e CC	415,84 descendentes
Descendentes Imagos	Cruzamentos AA, AB e AC	337,56 descendentes
	Cruzamentos BA, BB e BC	385,67 descendentes
	Cruzamentos CA, CB e CC	328,04 descendentes
Viabilidade Pupa-imago	Cruzamentos AA, AB e AC	80,33 %
	Cruzamentos BA, BB e BC	79,59 %
	Cruzamentos CA, CB e CC	79,72 %

Com respeito ao número de descendentes que atingiram a fase de larva, podemos considerar o valor médio dos cruzamentos que têm machos da linhagem ITA maior que o valor médio dos cruzamentos que têm machos da linhagem PAR, por termos encontrado um F de 4,622 e um valor de prova de 0,0127:

Descendentes Larvas	Cruzamentos AA, AB e AC	1095,24 descendentes
	Cruzamentos BA, BB e BC	915,24 descendentes
	Cruzamentos CA, CB e CC	1194,51 descendentes

Com relação à viabilidade larva-pupa, podemos considerar o valor médio dos cruzamentos que têm machos da linhagem PAR maior, por termos encontrado um F de 9,402 e um valor de prova de 0,0002, que os valores médios dos cruzamentos que têm machos das linhagens GRA ou ITA, que podem ser considerados como equivalentes:

Viabilidade Larva-pupa	Cruzamentos AA, AB e AC	41,17 %
	Cruzamentos BA, BB e BC	54,79 %
	Cruzamentos CA, CB e CC	38,89 %

Quanto à viabilidade larva-imago, podemos considerar, do mesmo modo, por termos encontrado um F de 5,776 e um valor de prova de 0,0046, o valor médio dos cruzamentos que têm machos da linhagem PAR maior que os valores médios dos cruzamentos que têm machos das linhagens GRA ou ITA, que podem ser considerados como equivalentes:

Viabilidade Larva-imago	Cruzamentos AA, AB e AC	33,18 %
	Cruzamentos BA, BB e BC	44,10 %
	Cruzamentos CA, CB e CC	31,77 %

Foram, depois disto, comparados entre si os valores dos cruzamentos nos quais as fêmeas eram da linhagem GRA (cruzamentos AA, BA e CA) com os valores dos cruzamentos nos quais as fêmeas eram da linhagem PAR (cruzamentos AB, BB e CB) e, também, com os valores dos cruzamentos nos quais as fêmeas eram da linhagem ITA (cruzamentos AC, BC e CC).

Os 3 grupos aqui descritos podem ser considerados equivalentes no que diz respeito ao número de descendentes que atingiram ao menos a fase ontogenética de larva, à viabilidade larva-pupa, à viabilidade pupa-imago e à viabilidade larva-imago:

Descendentes Larvas	Cruzamentos AA, BA e CA	1043,27 descendentes
	Cruzamentos AB, BB e CB	978,63 descendentes
	Cruzamentos AC, BC e CC	1182,94 descendentes
Viabilidade Larva-pupa	Cruzamentos AA, BA e CA	49,75 %
	Cruzamentos AB, BB e CB	39,69 %
	Cruzamentos AC, BC e CC	45,42 %
Viabilidade Pupa-imago	Cruzamentos AA, BA e CA	81,69 %
	Cruzamentos AB, BB e CB	75,47 %
	Cruzamentos AC, BC e CC	82,47 %

Viabilidade Larva-imago	Cruzamentos AA, BA e CA	40,64 %
	Cruzamentos AB, BB e CB	30,91 %
	Cruzamentos AC, BC e CC	37,50 %

Quanto ao número de descendentes que atingiram ao menos a fase de pupa, podemos considerar, por termos obtido F de 18,594 e valor de prova de praticamente zero, o valor médio dos cruzamentos em que as fêmeas são da linhagem PAR inferior aos valores médios dos cruzamentos em que as fêmeas são da linhagem GRA ou ITA, que podemos considerar como equivalentes:

Descendentes Pupas	Cruzamentos AA, BA e CA	487,89 descendentes
	Cruzamentos AB, BB e CB	336,85 descendentes
	Cruzamentos AC, BC e CC	496,36 descendentes

Com relação ao número de descendentes que atingiram a fase de imago, podemos considerar, igualmente, o valor médio dos cruzamentos em que as fêmeas são da linhagem PAR inferior aos valores médios dos cruzamentos em que as fêmeas são da linhagem GRA ou ITA, que podemos considerar como equivalentes, por termos obtido F de 24,343 e valor de prova de praticamente zero:

Descendentes Imagos	Cruzamentos AA, BA e CA	395,11 descendentes
	Cruzamentos AB, BB e CB	253,30 descendentes
	Cruzamentos AC, BC e CC	402,85 descendentes

Como no caso dos demais experimentos, neste de viabilidade também foram realizadas comparações com o propósito de verificar a existência de diferenças entre os valores obtidos nos cruzamentos intralinhagens e os valores obtidos nos cruzamentos interlinhagens.

Para atender a este propósito foram realizadas comparações, também através da Análise da Variância e do Teste de Tukey para Comparação de Amostras Através das Diferenças Realmente Significativas, utilizando nível de significância de 0,05.

Inicialmente foram comparados, em conjunto, os valores dos cruzamentos intralinhagem com os valores, também em conjunto, dos cruzamento interlinhagens.

Foi possível constatar que não existem diferenças que devam ser levadas em conta entre os 2 grupos mencionados, sendo seus valores equivalentes no que diz respeito ao número de descendentes que atingiram ao menos a fase de larva, ao número de descendentes que alcançaram pelo menos a fase de pupa, ao número de descendentes que atingiram a fase de imago, à viabilidade larva-pupa, à viabilidade pupa-imago e à viabilidade larva-imago:

Descendentes Larvas		
	Cruzamentos AA,BB e CC	1039,73 descendentes
	Cruzamentos AB, AC, BA, BC, CA e CB	1082,56 descendentes

Descendentes Pupas		
Cruzamentos AA,BB e CC		442,75 descendentes
Cruzamentos AB, AC, BA, BC, CA e CB		439,18 descendentes
Descendentes Imagos		
Cruzamentos AA,BB e CC		353,15 descendentes
Cruzamentos AB, AC, BA, BC, CA e CB		349,06 descendentes
Viabilidade Larva-pupa		
Cruzamentos AA,BB e CC		45,61 %
Cruzamentos AB, AC, BA, BC, CA e CB		44,62 %
Viabilidade Pupa-imago		
Cruzamentos AA,BB e CC		80,56 %
Cruzamentos AB, AC, BA, BC, CA e CB		79,54 %
Viabilidade Larva-imago		
Cruzamentos AA,BB e CC		37,05 %
Cruzamentos AB, AC, BA, BC, CA e CB		36,00 %

Com o propósito de obter conclusões similares, porém no tocante a cada uma das linhagens, foram feitas comparações entre os valores de cada cruzamento intralinhagem com os valores dos cruzamentos desta com uma das demais linhagens.

Deste modo, foram comparados os valores do cruzamento entre indivíduos da linhagem GRA com os valores de cruzamentos entre indivíduos da linhagem GRA e indivíduos das outras linhagens.

No caso de todas as variáveis, os valores destes 2 grupos podem ser considerados equivalentes entre si:

Descendentes Larvas		
Cruzamento AA		999,44 descendentes
Cruzamentos AB, AC, BA e CA		1104,17 descendentes
Descendentes Pupas		
Cruzamento AA		488,51 descendentes
Cruzamentos AB, AC, BA e CA		436,43 descendentes
Descendentes Imagos		
Cruzamento AA		396,78 descendentes
Cruzamentos AB, AC, BA e CA		351,11 descendentes
Viabilidade Larva-pupa		
Cruzamento AA		51,43 %
Cruzamentos AB, AC, BA e CA		42,47 %

Viabilidade Pupa-imago	
Cruzamento AA	82,07 %
Cruzamentos AB, AC, BA e CA	80,48 %

Viabilidade Larva-imago	
Cruzamento AA	42,11 %
Cruzamentos AB, AC, BA e CA	34,30 %

Foram feitas, em seguida, comparações entre os valores dos cruzamentos realizados entre indivíduos de linhagem PAR e os valores dos cruzamentos de indivíduos da linhagem PAR com indivíduos de outras das linhagens.

Para todas as variáveis, os valores de ambos os grupos se mostraram equivalentes entre si:

Descendentes Larvas	
Cruzamento BB	850,33 descendentes
Cruzamentos AB, BA, BC e CB	995,12 descendentes

Descendentes Pupas	
Cruzamento BB	402,33 descendentes
Cruzamentos AB, BA, BC e CB	415,65 descendentes

Descendentes Imagos	
Cruzamento BB	306,33 descendentes
Cruzamentos AB, BA, BC e CB	326,06 descendentes

Viabilidade Larva-pupa	
Cruzamento BB	48,72 %
Cruzamentos AB, BA, BC e CB	46,50 %

Viabilidade Pupa-imago	
Cruzamento BB	76,62 %
Cruzamentos AB, BA, BC e CB	77,98 %

Viabilidade Larva-imago	
Cruzamento BB	38,14 %
Cruzamentos AB, BA, BC e CB	37,18 %

Em seguida foram realizadas comparações entre os valores obtidos dos cruzamentos entre indivíduos da linhagem ITA com os valores obtidos dos cruzamentos entre indivíduos desta linhagem e indivíduos das duas outras linhagens.

Para todas as variáveis, os valores dos 2 grupos podem ser considerados equivalentes entre si:

Descendentes Larvas		
Cruzamento CC	1269,40 descendentes	
Cruzamentos AC, BC, CA e CB	1148,39 descendentes	
Descendentes Pupas		
Cruzamento CC	437,40 descendentes	
Cruzamentos AC, BC, CA e CB	465,46 descendentes	
Descendentes Imagos		
Cruzamento CC	356,33 descendentes	
Cruzamentos AC, BC, CA e CB	370,00 descendentes	
Viabilidade Larva-pupa		
Cruzamento CC	36,68 %	
Cruzamentos AC, BC, CA e CB	44,89 %	
Viabilidade Pupa-imago		
Cruzamento CC	82,98 %	
Cruzamentos AC, BC, CA e CB	80,16 %	
Viabilidade Larva-imago		
Cruzamento CC	30,90 %	
Cruzamentos AC, BC, CA e CB	36,50 %	

7.4.Produtividade

Para a avaliação da produtividade de cada um dos 9 cruzamentos realizados, foi mensurado o número de descendentes originados em cada um deles, subdividido quanto ao sexo. Foi mensurada também, para cada um dos cruzamentos, a massa corporal, biomassa, dos descendentes produzidos, igualmente subdividida quanto ao sexo.

A partir das variáveis, número de descendentes machos e fêmeas e biomassa de descendentes machos e fêmeas, foram formadas outras que consistiram em biomassa individual dos descendentes tanto fêmeas quanto machos, proporção sexual entre os descendentes formados e índice de diferenciação, quanto à biomassa individual, entre descendentes fêmeas e machos.

Cada um destes 9 cruzamentos foi realizado em 9 réplicas, ou seja, 9 garrafas, com 10 casais em cada uma delas. De todas estas 81 garrafas foi realizada uma segunda série, formada de outras 81 garrafas. E, de cada uma destas 162 garrafas, foram realizadas 3 leituras, nas quais os descendentes dos cruzamentos foram contados e tiveram suas biomassas aferidas.

Houve, portanto, 486 momentos de leitura, nos quais foram mensuradas diretamente 4 variáveis.

Os valores obtidos, tanto para as 4 variáveis originais quanto para as derivadas, de cada um dos 9 cruzamentos foram comparados entre si através da Análise da Variância e do Teste de Tukey para Comparação de Amostras Através das Diferenças Realmente Significativas, com nível de significância de 0,05.

Inicialmente foram comparados os valores da série A, de todas as variáveis de todos os cruzamentos, com os mesmos valores da série B, com o intuito de descobrir se houve diferença no que diz respeito a estas variáveis, entre os descendentes originados nos 3,5 primeiros dias de postura (série A), em relação aos produzidos nos 3,5 dias seguintes (série B).

As análises realizadas demonstraram que não há diferença significativa entre as duas séries quanto ao número de descendentes (F de 0,164 e valor de prova de 0,6897), sejam eles fêmeas (F de 0,577 e valor de prova de 0,4559), sejam eles machos (F de praticamente zero e valor de prova de 0,9958):

Número de Descendentes	Série A	110,93 descendentes
	Série B	114,89 descendentes
Número de Descendentes Fêmeas	Série A	58,24 descendentes
	Série B	62,23 descendentes
Número de Descendentes Machos	Série A	52,69 descendentes
	Série B	52,66 descendentes

Também não houve diferença significativa entre as séries no que diz respeito à biomassa dos descendentes (F de 0,679 e valor de prova de 0,4191), tanto fêmeas (F de 0,359 e valor de prova de 0,5556) quanto machos (F de 1,335 e valor de prova de 0,2485):

Biomassa de Descendentes	Série A	92,68 miligramas
	Série B	86,68 miligramas

Biomassa de Descendentes Fêmeas	Série A	56,92 miligramas
	Série B	54,20 miligramas
Biomassa de Descendentes Machos	Série A	35,76 miligramas
	Série B	32,49 miligramas

No que diz respeito à biomassa individual dos descendentes houve diferença entre as séries (F de 45,063 e valor de prova de praticamente zero), sendo maior a biomassa individual dos descendentes originados da série A, ou seja, dos originados dos primeiros 3,5 dias de postura:

Biomassa Individual de Descendentes	Série A	0,87105 miligrama
	Série B	0,76946 miligrama

Quanto à biomassa individual de machos, também houve diferença (F de 20,921 e valor de prova de praticamente zero), apresentando maior biomassa individual, também, os descendentes originados da série A. Quanto à biomassa individual das fêmeas ocorreu o mesmo (F de 62,336 e valor de prova de praticamente zero), sendo também de maior biomassa os descendentes originados da série A:

Biomassa Individual de Descendentes Machos	Série A	0,70693 mg
	Série B	0,63473 mg
Biomassa Individual de Descendentes Fêmeas	Série A	1,02192 mg
	Série B	0,88430 mg

Quanto à proporção sexual entre os descendentes, também houve diferença (F de 8,825 e valor de prova de 0,0031), apresentando maior proporção sexual os descendentes originados da série B:

Proporção Sexual	Série A	116,12
	Série B	147,39

Quanto ao índice de diferenciação sexual para biomassa individual entre os descendentes ocorreu também diferença entre as séries (F de 5,887 e valor de prova de 0,0157), sendo maior o índice de diferenciação sexual entre os descendentes originados da série A. Isto equivale a dizer que, na série A, é maior a diferença de tamanho entre machos e fêmeas:

Índice de Diferenciação Sexual	Série A	+36,49
	Série B	+32,17

Foram comparados entre si, dentre o conjunto de todas as garrafas, os valores encontrados em cada uma das 3 aferições realizadas, com o propósito de verificar a existência

de diferenças em cada uma destas variáveis, entre os descendentes eclodidos da postura até o momento da primeira aferição, entre os eclodidos entre a primeira e a segunda e os eclodidos entre a segunda e a terceira aferições.

Apenas quanto ao índice de diferenciação sexual para a biomassa individual é que os valores recolhidos nas 3 aferições podem ser considerados equivalentes, havendo diferenças no caso de todas as demais variáveis:

Índice de Diferenciação Sexual	1ª aferição	+34,43
	2ª aferição	+35,14
	3ª aferição	+33,80

Quanto ao número de descendentes (F de 77,689 e valor de prova de praticamente zero), tanto fêmeas (F de 75,402 e valor de prova de praticamente zero) quanto machos (F de 75,288 e valor de prova também de praticamente zero), podemos considerar os valores das 3 aferições como diferentes entre si:

Número de Descendentes	1ª aferição	50,88 descendentes
	2ª aferição	180,48 descendentes
	3ª aferição	107,38 descendentes

Número de Descendentes Fêmeas	1ª aferição	26,91 descendentes
	2ª aferição	95,82 descendentes
	3ª aferição	57,98 descendentes

Número de Descendentes Machos	1ª aferição	23,97 descendentes
	2ª aferição	84,65 descendentes
	3ª aferição	49,40 descendentes

Quanto à biomassa dos descendentes (F de 83,087 e valor de prova de praticamente zero), tanto fêmeas (F de 81,392 e valor de prova de praticamente zero) quanto machos (F de 78,262 e valor de prova também de praticamente zero) podemos, do mesmo modo, considerar os valores das 3 aferições como diferentes entre si:

Biomassa de Descendentes	1ª aferição	40,735 mg
	2ª aferição	140,031 mg
	3ª aferição	88,284 mg

Biomassa de Descendentes Fêmeas	1ª aferição	24,975 mg
	2ª aferição	86,475 mg
	3ª aferição	55,228 mg

Biomassa de Descendentes Machos	1ª aferição	15,759 mg
	2ª aferição	53,556 mg
	3ª aferição	33,056 mg

No que diz respeito à biomassa individual dos descendentes (F de 5,750 e valor de prova de 0,0034), à biomassa individual dos descendentes fêmeas (F de 4,405 e valor de prova de 0,0128) e à biomassa individual dos descendentes machos (F de 5,752 e valor de prova de 0,0034), podemos considerar os valores da terceira aferição como maiores, sendo os valores da primeira e segunda equivalentes entre si:

Biomassa Individual de Descendentes	1ª aferição	0,80432 mg
	2ª aferição	0,80750 mg
	3ª aferição	0,86303 mg
Biomassa Individual de Descendentes Machos	1ª aferição	0,65376 mg
	2ª aferição	0,65640 mg
	3ª aferição	0,71316 mg
Biomassa Individual de Descendentes Fêmeas	1ª aferição	0,93551 mg
	2ª aferição	0,94357 mg
	3ª aferição	0,99815 mg

Quanto à proporção sexual entre os descendentes, também não podemos considerar equivalentes os valores encontrados nas 3 aferições (F de 3,996 e valor de prova de 0,0191), sendo possível dizer apenas que são diferentes os valores encontrados na segunda em relação aos valores encontrados na terceira aferição:

Proporção Sexual	1ª aferição	123,51
	2ª aferição	117,99
	3ª aferição	152,12

Quando feitas comparações dos valores, de todas as variáveis, dos descendentes de todos os 9 cruzamentos entre si, fica evidenciado que existem diferenças entre eles. Os valores dos descendentes de cada cruzamento não podem ser considerados equivalentes entre si, ou seja, os cruzamentos diferem no que diz respeito aos componentes do valor adaptativo relativos à produtividade de seus descendentes. Constituem exceção a isto as variáveis proporção sexual e o índice de diferenciação sexual para biomassa individual, pois estas variáveis, quando avaliadas em conjunto, podem ser consideradas equivalentes para os 9 cruzamentos.

Para as análises seguintes, os valores encontrados nos já citados 486 momentos de aferição, de todas as variáveis, foram reunidos, através da desconsideração das 3 aferições feitas em cada uma das 162 garrafas utilizadas. Levando em conta, ainda, que as séries A e B foram produzidas pelos mesmos indivíduos, foram desconsideradas as séries e reunidos os valores obtidos em cada uma delas.

Deste modo, nas análises seguintes foram levados em conta os valores obtidos dos descendentes dos 9 cruzamentos possíveis entre as 3 linhagens utilizadas, sendo cada um deles realizado em 9 conjuntos (réplicas) de 10 casais cada, ou seja, foram levados em conta os valores dos descendentes gerados pelos 81 conjuntos de 20 drosófilas em 7 dias seguidos de postura.

Inicialmente foram comparadas as 3 linhagens utilizadas no que diz respeito aos componentes do valor adaptativo relacionados à produtividade através da Análise da Variância e do Teste de Tukey para Comparação de Amostras Através das Diferenças Realmente Significativas, com nível de significância de 0,05.

Os valores apresentados pelas 3 linhagens não podem ser considerados equivalentes para nenhuma das variáveis.

Quanto ao número de descendentes (F de 6,217 e valor de prova de 0,0067) e ao número de descendentes machos (F de 9,710 e valor de prova de 0,0008) podemos considerar a linhagem GRA como a de maiores valores, sendo as duas restantes, PAR e ITA, equivalentes entre si quanto a estas variáveis:

Número de Descendentes	Linhagem GRA	845,33 descendentes
	Linhagem PAR	619,67 descendentes
	Linhagem ITA	647,89 descendentes
Número de Descendentes Machos	Linhagem GRA	410,33 descendentes
	Linhagem PAR	295,78 descendentes
	Linhagem ITA	280,11 descendentes

Com relação ao número de descendentes fêmeas (F de 4,191 e valor de prova de 0,0275) e à biomassa dos machos (F de 6,214 e valor de prova de 0,0067), podemos afirmar apenas que a linhagem GRA apresenta valores maiores que os da linhagem PAR, que apresenta os menores valores:

Número de Descendentes Fêmeas	Linhagem GRA	435,00 descendentes
	Linhagem PAR	323,89 descendentes
	Linhagem ITA	367,78 descendentes
Biomassa de Descendentes Machos	Linhagem GRA	245,11 mg
	Linhagem PAR	176,22 mg
	Linhagem ITA	207,11 mg

Quanto à biomassa das fêmeas (F de 5,325 e valor de prova de 0,0122), é possível afirmar que a linhagem ITA apresenta maiores valores que a linhagem PAR, que apresenta os menores:

Biomassa de Descendentes Fêmeas	Linhagem GRA	359,44 mg
	Linhagem PAR	281,22 mg
	Linhagem ITA	378,78 mg

Com respeito à biomassa dos descendentes (F de 5,094 e valor de prova de 0,0143), podemos afirmar que a linhagem PAR apresenta os menores valores, podendo os valores das duas outras ser considerados equivalentes:

Biomassa de Descendentes	Linhagem GRA	604,56 mg
	Linhagem PAR	457,44 mg
	Linhagem ITA	585,89 mg

Com relação à proporção sexual (F de 16,152 e valor de prova de praticamente zero) e às biomassas individuais dos descendentes (F de 38,910 e valor de prova de praticamente zero), tanto fêmeas (F de 27,645 e valor de prova de, também, praticamente zero) quanto machos (F de 36,339 e valor de prova, igualmente, de praticamente zero), podemos considerar maiores os valores da linhagem ITA, sendo os das linhagens GRA e PAR considerados equivalentes entre si:

Proporção Sexual	Linhagem GRA	106,40
	Linhagem PAR	109,48
	Linhagem ITA	130,88

Biomassa Individual de Descendentes	Linhagem GRA	0,71794 mg
	Linhagem PAR	0,74577 mg
	Linhagem ITA	0,90859 mg

Biomassa Individual de Descendentes Fêmeas		
	Linhagem GRA	0,83029 mg
	Linhagem PAR	0,87647 mg
	Linhagem ITA	1,03962 mg

Biomassa Individual de Descendentes Machos		
	Linhagem GRA	0,59853 mg
	Linhagem PAR	0,60269 mg
	Linhagem ITA	0,73953 mg

No que diz respeito ao índice de diferenciação sexual para a biomassa individual (F de 4,367 e valor de prova de 0,0241), podemos dizer que a linhagem PAR apresenta valores diferentes e maiores que os da linhagem GRA. Isto equivale a dizer que as diferenças de tamanho entre machos e fêmeas são mais pronunciadas na linhagem PAR que na linhagem GRA:

Índice de Diferenciação Sexual	Linhagem GRA	+32,115
	Linhagem PAR	+36,698
	Linhagem ITA	+33,026

Em seguida, foram analisados os valores de modo a nos permitir perceber, quando realizamos o cruzamento de duas linhagens, possíveis diferenças, nos valores dos descendentes, devidas à posição que uma linhagem ocupa no cruzamento, de pai ou mãe, em relação ao cruzamento no qual ela ocupa a posição inversa.

Para isto, foram comparados entre si, utilizando os mesmos procedimentos estatísticos, os valores de cada um dos 3 pares de cruzamentos recíprocos possíveis entre as 3 linhagens.

No que diz respeito aos cruzamentos recíprocos AB e BA, podemos dizer que seus valores não podem ser considerados equivalentes para o número de descendentes (F de 13,289 e valor de prova de 0,0022), tanto machos (F de 9,726 e valor de prova de 0,0066) quanto fêmeas (F de 16,254 e valor de prova de 0,0010), para a biomassa dos descendentes (F de 6,882 e valor de prova de 0,0184), também, machos (F de 5,362 e valor de prova de 0,0342) ou fêmeas (F de 7,678 e valor de prova de 0,0136) e para a biomassa individual dos descendentes (F de 20,366 e valor de prova de 0,0004) tanto machos (F de 17,187 e valor de prova de 0,0008) quanto fêmeas (F de 20,183 e valor de prova de 0,0004).

No caso do número de descendentes, fêmeas e machos, e da biomassa de descendentes, também fêmeas e machos, os valores foram superiores para os descendentes do cruzamento BA:

Número de Descendentes	Cruzamento AB	499,44 descendentes
	Cruzamento BA	778,56 descendentes
Número de Descendentes Fêmeas	Cruzamento AB	254,67 descendentes
	Cruzamento BA	402,67 descendentes
Número de Descendentes Machos	Cruzamento AB	244,78 descendentes
	Cruzamento BA	375,89 descendentes
Biomassa de Descendentes	Cruzamento AB	395,89 mg
	Cruzamento BA	544,67 mg
Biomassa de Descendentes Fêmeas	Cruzamento AB	238,67 mg
	Cruzamento BA	327,78 mg
Biomassa de Descendentes Machos	Cruzamento AB	157,22 mg
	Cruzamento BA	216,89 mg

Quanto à biomassa individual dos descendentes, tanto machos quanto fêmeas, os valores dos descendentes do cruzamento AB foram superiores:

Biomassa Individual de Descendentes	Cruzamento AB	0,81271 mg
	Cruzamento BA	0,69675 mg

Biomassa Individual de Descendentes Fêmeas		
	Cruzamento AB	0,96093 mg
	Cruzamento BA	0,81057 mg

Biomassa Individual de Descendentes Machos		
	Cruzamento AB	0,65565 mg
	Cruzamento BA	0,57467 mg

Podemos considerar equivalentes, para ambos os cruzamentos, os valores de proporção sexual (F de 0,092 e valor de prova de 0,7685) e do índice de diferenciação sexual para biomassa individual (F de 4,166 e valor de prova de 0,0581):

Proporção Sexual	Cruzamento AB	107,05
	Cruzamento BA	109,08

Índice de Diferenciação Sexual	Cruzamento AB	+37,43
	Cruzamento BA	+33,85

Quanto aos cruzamentos recíprocos AC e CA, os valores dos descendentes podem ser considerados equivalentes para todas as variáveis da produtividade aqui utilizadas, com exceção da proporção sexual:

Número de Descendentes	Cruzamento AC	747,22 descendentes
	Cruzamento CA	761,11 descendentes
Número de Descendentes Fêmeas	Cruzamento AC	394,00 descendentes
	Cruzamento CA	442,78 descendentes
Número de Descendentes Machos	Cruzamento AC	353,22 descendentes
	Cruzamento CA	318,33 descendentes
Biomassa de Descendentes	Cruzamento AC	607,33 mg
	Cruzamento CA	644,56 mg
Biomassa de Descendentes Fêmeas	Cruzamento AC	368,67 mg
	Cruzamento CA	429,22 mg
Biomassa de Descendentes Machos	Cruzamento AC	238,67 mg
	Cruzamento CA	215,33 mg
Biomassa Individual de Descendentes	Cruzamento AC	0,82239 mg
	Cruzamento CA	0,85015 mg

Biomassa Individual de Descendentes Fêmeas		
Cruzamento AC		0,95187 mg
Cruzamento CA		0,97403 mg

Biomassa Individual de Descendentes Machos		
Cruzamento AC		0,67974 mg
Cruzamento CA		0,67843 mg

Índice de Diferenciação Sexual	Cruzamento AC	+32,84
	Cruzamento CA	+34,70

Com relação à proporção sexual, os valores dos descendentes não podem ser considerados equivalentes, sendo os do cruzamento CA maiores que os do cruzamento AC:

Proporção Sexual	Cruzamento AC	111,45
	Cruzamento CA	140,03

Com relação aos valores apresentados pelos descendentes dos cruzamentos recíprocos BC e CB, podemos considerar equivalentes aqueles relativos à biomassa individual de descendentes machos, à proporção sexual e ao índice de diferenciação sexual para biomassa individual, podendo ser considerados diferentes os valores das demais variáveis:

Biomassa Individual de Descendentes Machos		
Cruzamento BC		0,67009 mg
Cruzamento CB		0,72484 mg

Proporção Sexual	Cruzamento BC	104,84
	Cruzamento CB	173,69

Índice de Diferenciação Sexual	Cruzamento BC	+31,82
	Cruzamento CB	+37,32

No referente ao número de descendentes (F de 20,791 e valor de prova de 0,0004), tanto machos (F de 21,977 e valor de prova de 0,0003) quanto fêmeas (F de 17,426 e valor de prova de 0,0008), e à biomassa de descendentes (F de 13,838 e valor de prova de 0,0021), também, tanto machos (F de 18,161 e valor de prova de 0,0007) quanto fêmeas (F de 9,549 e valor de prova de 0,0075), os valores podem ser considerados diferentes, sendo os do cruzamento BC maiores que os do cruzamento CB:

Número de Descendentes	Cruzamento BC	834,875 descendentes
	Cruzamento CB	455,889 descendentes

Número de Descendentes Fêmeas		
Cruzamento BC	425,500	descendentes
Cruzamento CB	253,778	descendentes

Número de Descendentes Machos		
Cruzamento BC	409,375	descendentes
Cruzamento CB	202,111	descendentes

Biomassa de Descendentes	Cruzamento BC	663,750 mg
	Cruzamento CB	412,556 mg

Biomassa de Descendentes Fêmeas		
Cruzamento BC	390,750	mg
Cruzamento CB	269,111	mg

Biomassa de Descendentes Machos		
Cruzamento BC	273,000	mg
Cruzamento CB	143,444	mg

Com relação à biomassa individual de descendentes (F de 12,774 e valor de prova de 0,0028) e à de descendentes fêmeas (F de 19,860 e valor de prova de 0,0005), podemos considerar os valores dos descendentes do cruzamento CB maiores que os dos descendentes do cruzamento BC:

Biomassa Individual de Descendentes	Cruzamento BC	0,800742 mg
	Cruzamento CB	0,919765 mg

Biomassa Individual de Descendentes Fêmeas		
Cruzamento BC	0,925713	mg
Cruzamento CB	1,064011	mg

Com o intuito de verificar a influência da linhagem a que pertencem os pais e da linhagem a que pertencem as mães nos valores dos componentes do valor adaptativo, relativos à produtividade dos descendentes, estes valores foram agrupados, inicialmente, conforme a linhagem dos machos e, em seguida, conforme a linhagem das fêmeas de cada um dos 9 cruzamentos.

Após estes agrupamentos, foram realizadas as análises, utilizando, também, a Análise da Variância e o Teste de Tukey para Comparação de Amostras Através das Diferenças Realmente Significativas, com nível de significância de 0,05.

Levando em conta, inicialmente, a linhagem a que pertencem os pais, foram comparados entre si 3 grupos, sendo o primeiro formado pelos descendentes dos cruzamentos AA, AB e AC, o segundo formados pelos descendentes dos cruzamentos BA, BB e BC e o terceiro pelos descendentes dos cruzamentos CA, CB e CC.

No que diz respeito ao número de descendentes (F de 2,471 e valor de prova de 0,0912) e ao número de descendentes fêmeas (F de 0,476 e valor de prova de 0,6230), à biomassa dos descendentes (F de 0,074 e valor de prova de 0,9284), tanto machos (F de 1,923 e valor de prova de 0,1531), quanto fêmeas (F de 1,157 e valor de prova de 0,3198) e ao índice de diferenciação sexual para a biomassa individual (F de 0,317 e valor de prova de 0,7296), os valores dos descendentes dos 3 grupos podem ser considerados equivalentes:

Número de Descendentes		
Cruzamentos AA, AB e AC		697,33 descendentes
Cruzamentos BA, BB e BC		740,88 descendentes
Cruzamentos CA, CB e CC		621,63 descendentes

Número de Descendentes Fêmeas		
Cruzamentos AA, AB e AC		361,22 descendentes
Cruzamentos BA, BB e BC		382,42 descendentes
Cruzamentos CA, CB e CC		354,78 descendentes

Biomassa de Descendentes		
Cruzamentos AA, AB e AC		535,93 mg
Cruzamentos BA, BB e BC		551,12 mg
Cruzamentos CA, CB e CC		547,67 mg

Biomassa de Descendentes Fêmeas		
Cruzamentos AA, AB e AC		322,26 mg
Cruzamentos BA, BB e BC		331,04 mg
Cruzamentos CA, CB e CC		359,04 mg

Biomassa de Descendentes Machos		
Cruzamentos AA, AB e AC		213,67 mg
Cruzamentos BA, BB e BC		220,08 mg
Cruzamentos CA, CB e CC		188,63 mg

Índice de Diferenciação Sexual		
Cruzamentos AA, AB e AC		+34,13
Cruzamentos BA, BB e BC		+34,21
Cruzamentos CA, CB e CC		+35,02

Com relação ao número de descendentes machos (F de 6,757 e valor de prova de 0,0020), podemos considerar como inferiores os valores dos cruzamentos onde os machos são da linhagem ITA, sendo os valores dos outros 2 grupos superiores e iguais entre si:

Número de Descendentes Machos		
Cruzamentos AA, AB e AC		336,11 descendentes
Cruzamentos BA, BB e BC		358,46 descendentes
Cruzamentos CA, CB e CC		266,85 descendentes

Com relação à biomassa individual dos descendentes (F de 30,340 e valor de prova de praticamente zero), tanto de fêmeas (F de 23,638 e valor de prova de praticamente zero), quanto de machos (F de 20,646 e valor de prova de praticamente zero) e à proporção sexual (F de 5,827 e valor de prova de 0,0044), podemos considerar superiores os valores dos descendentes dos cruzamentos onde os machos são da linhagem ITA, sendo os valores dos 2 outros grupos inferiores e iguais entre si:

Biomassa Individual de Descendentes

Cruzamentos AA, AB e AC	0,78435 mg
Cruzamentos BA, BB e BC	0,74572 mg
Cruzamentos CA, CB e CC	0,89283 mg

Biomassa Individual de Descendentes Fêmeas

Cruzamentos AA, AB e AC	0,91436 mg
Cruzamentos BA, BB e BC	0,86881 mg
Cruzamentos CA, CB e CC	1,02589 mg

Biomassa Individual de Descendentes Machos

Cruzamentos AA, AB e AC	0,64464 mg
Cruzamentos BA, BB e BC	0,61373 mg
Cruzamentos CA, CB e CC	0,71427 mg

Proporção Sexual

Cruzamentos AA, AB e AC	108,30
Cruzamentos BA, BB e BC	107,91
Cruzamentos CA, CB e CC	148,20

Após isto, foi levada em conta a linhagem a que pertencem as mães, sendo comparados entre si 3 grupos, sendo o primeiro formado pelos descendentes dos cruzamentos AA, BA e CA, o segundo formado pelos descendentes dos cruzamentos AB, BB e CB e o terceiro pelos descendentes dos cruzamentos AC, BC e CC.

Estes 3 grupos podem ser considerados equivalentes (F de 0,530 e valor de prova de 0,5905) no que diz respeito aos valores da proporção sexual em que se formaram os descendentes:

Proporção Sexual

Cruzamentos AA, BA e CA	118,50
Cruzamentos AB, BB e CB	130,08
Cruzamentos AC, BC e CC	116,14

No que diz respeito ao número de descendentes (F de 19,943 e valor de prova de praticamente zero), tanto de machos (F de 14,306 e valor de prova de praticamente zero), quanto de fêmeas (F de 22,486 e valor de prova de praticamente zero), e à biomassa de descendentes (F de 21,010 e valor de prova de praticamente zero), também, tanto de fêmeas (F de 19,231 e valor de prova de praticamente zero), quanto de machos (F de 17,604 e valor de prova de praticamente zero), podemos considerar como inferiores os valores apresentados pelos

descendentes dos cruzamentos onde as fêmeas eram da linhagem PAR, e superiores e iguais entre si os valores dos 2 outros grupos:

Número de Descendentes	
Cruzamentos AA, BA e CA	795,00 descendentes
Cruzamentos AB, BB e CB	525,00 descendentes
Cruzamentos AC, BC e CC	739,80 descendentes

Número de Descendentes Fêmeas	
Cruzamentos AA, BA e CA	426,81 descendentes
Cruzamentos AB, BB e CB	277,44 descendentes
Cruzamentos AC, BC e CC	394,62 descendentes

Número de Descendentes machos	
Cruzamentos AA, BA e CA	368,19 descendentes
Cruzamentos AB, BB e CB	247,56 descendentes
Cruzamentos AC, BC e CC	345,19 descendentes

Biomassa de Descendentes	
Cruzamentos AA, BA e CA	597,93 mg
Cruzamentos AB, BB e CB	421,96 mg
Cruzamentos AC, BC e CC	617,27 mg

Biomassa de Descendentes Fêmeas	
Cruzamentos AA, BA e CA	372,15 mg
Cruzamentos AB, BB e CB	263,00 mg
Cruzamentos AC, BC e CC	378,96 mg

Biomassa de Descendentes Machos	
Cruzamentos AA, BA e CA	225,78 mg
Cruzamentos AB, BB e CB	158,96 mg
Cruzamentos AC, BC e CC	238,31 mg

Com respeito à biomassa individual dos descendentes (F de 8,031 e valor de prova de 0,0007), tanto de machos (F de 10,341 e valor de prova de 0,0001), quanto de fêmeas (F de 9,161 e valor de prova de 0,0003), podemos considerar como inferiores os valores apresentados pelos descendentes dos cruzamentos nos quais as fêmeas eram da linhagem GRA, e superiores e iguais entre si os valores apresentados pelos descendentes das linhagens PAR e ITA:

Biomassa Individual de Descendentes	
Cruzamentos AA, BA e CA	0,75495 mg
Cruzamentos AB, BB e CB	0,82608 mg
Cruzamentos AC, BC e CC	0,84557 mg

Biomassa Individual de Descendentes Fêmeas

Cruzamentos AA, BA e CA	0,87163 mg
Cruzamentos AB, BB e CB	0,96714 mg
Cruzamentos AC, BC e CC	0,97420 mg

Biomassa Individual de Descendentes Machos

Cruzamentos AA, BA e CA	0,61721 mg
Cruzamentos AB, BB e CB	0,66106 mg
Cruzamentos AC, BC e CC	0,69747 mg

Quanto ao índice de diferenciação sexual para a biomassa individual (F de 9,316 e valor de prova de 0,0002), os valores apresentados pelos descendentes dos cruzamentos nos quais as fêmeas eram da linhagem PAR eram superiores aos apresentados pelos descendentes dos cruzamentos nos quais as fêmeas pertenciam às linhagens GRA e ITA. Dizendo de outro modo, podemos afirmar que a diferença de tamanho entre machos e fêmeas é mais pronunciada entre os descendentes dos cruzamentos nos quais as fêmeas eram de linhagem PAR:

Índice de Diferenciação Sexual

Cruzamentos AA, BA e CA	+33,56
Cruzamentos AB, BB e CB	+37,15
Cruzamentos AC, BC e CC	+32,59

Com o intuito já referido de verificar, nos componentes do valor adaptativo relativos à produtividade, as diferenças possivelmente existentes entre os valores dos cruzamentos intralinhagens e os valores dos cruzamentos interlinhagens, foram realizadas comparações, utilizando também a Análise da Variância, o Teste de Tukey para Comparação de Amostras Através das Diferenças Realmente Significativas e 0,05 como nível de significância.

Foram comparados, em conjunto, os valores dos cruzamentos realizados dentro das 3 linhagens utilizadas, GRA, PAR e ITA, com os valores, também em conjunto, de todos os cruzamentos realizados entre linhagens diferentes.

Quanto ao número de descendentes, tanto machos quanto fêmeas, à biomassa dos descendentes, tanto fêmeas quanto machos, à biomassa dos descendentes, igualmente machos e fêmeas, à proporção sexual e ao índice de diferenciação sexual para a biomassa individual, podemos considerar como equivalentes os valores de ambos os grupos de cruzamentos:

Número de Descendentes Fêmeas

Cruzamentos AA,BB e CC	375,56 descendentes
Cruzamentos AB, AC, BA, BC, CA e CB	361,04 descendentes

Número de Descendentes Machos	
Cruzamentos AA,BB e CC	328,74 descendentes
Cruzamentos AB, AC, BA, BC, CA e CB	315,55 descendentes
Número Total de Descendentes	
Cruzamentos AA,BB e CC	704,30 descendentes
Cruzamentos AB, AC, BA, BC, CA e CB	676,58 descendentes
Biomassa de Descendentes Fêmeas	
Cruzamentos AA,BB e CC	339,81 mg
Cruzamentos AB, AC, BA, BC, CA e CB	336,36 mg
Biomassa de Descendentes Machos	
Cruzamentos AA,BB e CC	209,48 mg
Cruzamentos AB, AC, BA, BC, CA e CB	206,19 mg
Biomassa Total de Descendentes	
Cruzamentos AA,BB e CC	549,30 mg
Cruzamentos AB, AC, BA, BC, CA e CB	542,55 mg
Biomassa Individual de Descendentes Fêmeas	
Cruzamentos AA,BB e CC	0,91546 mg
Cruzamentos AB, AC, BA, BC, CA e CB	0,94827 mg
Biomassa Individual de Descendentes Machos	
Cruzamentos AA,BB e CC	0,64691 mg
Cruzamentos AB, AC, BA, BC, CA e CB	0,66379 mg
Biomassa Individual de Descendentes	
Cruzamentos AA,BB e CC	0,79077 mg
Cruzamentos AB, AC, BA, BC, CA e CB	0,81739 mg
Proporção Sexual	
Cruzamentos AA,BB e CC	115,59
Cruzamentos AB, AC, BA, BC, CA e CB	124,73
Índice de Diferenciação Sexual	
Cruzamentos AA,BB e CC	+33,95
Cruzamentos AB, AC, BA, BC, CA e CB	+34,72

Foram comparados, em seguida, os valores dos cruzamentos entre indivíduos da linhagem GRA com os valores dos cruzamentos entre indivíduos da outras linhagens e indivíduos da linhagem GRA.

Quanto ao número de descendentes fêmeas, à biomassa de descendentes, tanto fêmeas quanto machos, à proporção sexual e ao índice de diferenciação sexual para a biomassa individual, os valores dos 2 grupos podem ser considerados equivalentes:

Número de Descendentes Fêmeas	
Cruzamento AA	435,00 descendentes
Cruzamentos AB, AC, BA e CA	373,53 descendentes
Biomassa de Descendentes Fêmeas	
Cruzamento AA	359,44 mg
Cruzamentos AB, AC, BA e CA	341,08 mg
Biomassa de Descendentes Machos	
Cruzamento AA	245,11 mg
Cruzamentos AB, AC, BA e CA	207,03 mg
Biomassa Total de Descendentes	
Cruzamento AA	604,56 mg
Cruzamentos AB, AC, BA e CA	548,11 mg
Proporção Sexual	
Cruzamento AA	106,40
Cruzamentos AB, AC, BA e CA	116,90
Índice de Diferenciação Sexual	
Cruzamento AA	+32,12
Cruzamentos AB, AC, BA e CA	+34,71

No que diz respeito ao número total de descendentes (F de 4,724 e valor de prova de 0,0353) e ao número de descendentes machos (F de 7,060 e valor de prova de 0,0110), podemos considerar os valores como diferentes, sendo maiores os valores dos cruzamentos AA:

Número de Descendentes Machos	
Cruzamento AA	410,33 descendentes
Cruzamentos AB, AC, BA e CA	323,06 descendentes
Número Total de Descendentes	
Cruzamento AA	845,33 descendentes
Cruzamentos AB, AC, BA e CA	696,58 descendentes

Quanto à biomassa individual de descendentes (F de 6,685 e valor de prova de 0,0132), tanto machos (F de 4,962 e valor de prova de 0,0312) quanto fêmeas (F de 6,593 e valor de prova de 0,0138), os valores também não podem ser considerados equivalentes, sendo maiores os valores dos cruzamentos entre indivíduos da linhagem GRA e de uma das outras linhagens:

Biomassa Individual de Descendentes Fêmeas	
Cruzamento AA	0,83029 mg
Cruzamentos AB, AC, BA e CA	0,92435 mg

Biomassa Individual de Descendentes Machos	
Cruzamento AA	0,59853 mg
Cruzamentos AB, AC, BA e CA	0,64712 mg

Biomassa Individual de Descendentes	
Cruzamento AA	0,71794 mg
Cruzamentos AB, AC, BA e CA	0,79550 mg

Foram comparados em seguida os valores dos cruzamentos entre indivíduos da linhagem PAR com os valores dos cruzamentos entre indivíduos das linhagens GRA ou ITA e indivíduos da linhagem PAR.

Quanto ao número de descendentes, tanto machos quanto fêmeas, à biomassa de descendentes, tanto machos quanto fêmeas, à biomassa individual de descendentes, à biomassa individual de descendentes fêmeas, à proporção sexual e ao índice de diferenciação sexual para a biomassa individual, podemos considerar equivalentes os valores dos 2 grupos:

Número de Descendentes	
Cruzamento BB	619,67 descendentes
Cruzamentos AB, BA, BC e CB	636,69 descendentes

Número de Descendentes Machos	
Cruzamento BB	295,78 descendentes
Cruzamentos AB, BA, BC e CB	305,14 descendentes

Número de Descendentes Fêmeas	
Cruzamento BB	223,89 descendentes
Cruzamentos AB, BA, BC e CB	331,54 descendentes

Biomassa de Descendentes	
Cruzamento BB	457,44 mg
Cruzamentos AB, BA, BC e CB	499,66 mg

Biomassa de Descendentes Fêmeas	
Cruzamento BB	281,22 mg
Cruzamentos AB, BA, BC e CB	304,17 mg

Biomassa de Descendentes Machos	
Cruzamento BB	176,22 mg
Cruzamentos AB, BA, BC e CB	195,49 mg

Biomassa Individual de Descendentes	
Cruzamento BB	0,74577 mg
Cruzamentos AB, BA, BC e CB	0,80768 mg

Biomassa Individual de Descendentes Fêmeas	
Cruzamento BB	0,87647 mg
Cruzamentos AB, BA, BC e CB	0,94072 mg

Proporção Sexual	
Cruzamento BB	109,48
Cruzamentos AB, BA, BC e CB	124,20

Índice de diferenciação Sexual	
Cruzamento BB	+36,70
Cruzamentos AB, BA, BC e CB	+35,20

Quanto à biomassa individual de descendentes machos, os valores dos 2 grupos podem ser considerados diferentes (F de 4,092 e valor de prova de 0,0495):

Biomassa Individual de Descendentes Machos	
Cruzamento BB	0,60269 mg
Cruzamentos AB, BA, BC e CB	0,65592 mg

Também foram comparados os valores dos cruzamentos entre indivíduos da linhagem ITA com os valores dos cruzamentos entre indivíduos desta linhagem com indivíduos das outras.

No que diz respeito às variáveis número de descendentes, tanto machos quanto fêmeas, à biomassa de descendentes, de machos e de fêmeas, à biomassa individual de descendentes fêmeas, à proporção sexual e ao índice de diferenciação sexual para a biomassa individual, podemos considerar como equivalentes os valores dos 2 grupos:

Número de Descendentes	
Cruzamento CC	647,89 descendentes
Cruzamentos AC, BC, CA e CB	695,91 descendentes

Número de Descendentes Machos	
Cruzamento CC	280,11 descendentes
Cruzamentos AC, BC, CA e CB	318,23 descendentes

Número de Descendentes Fêmeas	
Cruzamento CC	367,78 descendentes
Cruzamentos AC, BC, CA e CB	377,69 descendentes

Biomassa de Descendentes		
Cruzamento	CC	585,89 mg
Cruzamentos	AC, BC, CA e CB	579,71 mg
Biomassa de Descendentes Fêmeas		
Cruzamento	CC	378,78 mg
Cruzamentos	AC, BC, CA e CB	363,69 mg
Biomassa de Descendentes Machos		
Cruzamento	CC	207,11 mg
Cruzamentos	AC, BC, CA e CB	216,03 mg
Biomassa Individual de Descendentes Fêmeas		
Cruzamento	CC	1,03962 mg
Cruzamentos	AC, BC, CA e CB	0,98043 mg
Proporção Sexual		
Cruzamento	CC	130,88
Cruzamentos	AC, BC, CA e CB	133,29
Índice de diferenciação Sexual		
Cruzamento	CC	+33,03
Cruzamentos	AC, BC, CA e CB	+34,24

Quanto à biomassa individual de descendentes (F de 4,281 e valor de prova de 0,0447) e de descendentes machos (F de 5,544 e valor de prova de 0,0233), os valores podem ser considerados diferentes entre si:

Biomassa Individual de Descendentes		
Cruzamento	CC	0,90859 mg
Cruzamentos	AC, BC, CA e CB	0,84962 mg
Biomassa Individual de Descendentes Machos		
Cruzamento	CC	0,73953 mg
Cruzamentos	AC, BC, CA e CB	0,68880 mg

7.5.Tempo de Desenvolvimento

Neste experimento de tempo de desenvolvimento foi aferido diretamente, nos descendentes de cada um dos 9 cruzamentos possíveis entre as 3 linhagens utilizadas, o tempo de desenvolvimento ovo-larva.

Foi aferido também, nas 54.875 drosófilas descendentes dos cruzamentos, o tempo de desenvolvimento total, ou seja, o período que inclui as fases de ovo, larva e pupa, dos descendentes de cada um dos 9 cruzamentos. E, como este período foi aferido separadamente para machos e fêmeas, obtivemos também os períodos totais para os descendentes machos e fêmeas destes cruzamentos.

A partir destas variáveis, foram calculados o tempo de desenvolvimento de pupa, também subdividido em tempo de desenvolvimento de machos e de fêmeas.

Inicialmente foram comparados entre si os valores das 3 linhagens utilizadas, no que diz respeito a estas 7 variáveis do tempo de desenvolvimento, fazendo uso, para isto, da Análise da Variância e do Teste de Tukey para Comparação de Amostras Através das Diferenças Realmente Significativas, com nível de significância de 0,05.

As linhagens não podem ser consideradas iguais no que diz respeito ao tempo total de desenvolvimento dos descendentes (F de 1375,12, para um valor crítico de F de 2,99), nem no que diz respeito ao tempo total de desenvolvimento das fêmeas (F de 890,96, para um valor crítico de F de 2,99) e ao tempo de desenvolvimento dos machos (F de 541,22, para um valor crítico de F de 2,99).

Podemos considerar, no caso das 3 variáveis, as 3 linhagens diferentes entre si, sendo a linhagem GRA a de maior, e a linhagem PAR a de menor tempo de desenvolvimento para descendentes de ambos os sexos:

Tempo Total de Desenvolvimento dos Descendentes

Linhagem GRA	11,84 dias
Linhagem PAR	10,66 dias
Linhagem ITA	11,12 dias

Tempo Total de Desenvolvimento dos Descendentes Fêmeas

Linhagem GRA	11,93 dias
Linhagem PAR	10,65 dias
Linhagem ITA	11,12 dias

Tempo Total de Desenvolvimento dos Descendentes Machos

Linhagem GRA	11,75 dias
Linhagem PAR	10,66 dias
Linhagem ITA	11,12 dias

No que diz respeito ao tempo de desenvolvimento de pupa dos descendentes (F de 8,712 e valor de prova de 0,0002) e ao tempo de desenvolvimento de pupa das fêmeas (F de 5,731 e valor de prova de 0,0044), podemos considerar a linhagem GRA a que apresenta os maiores valores, enquanto as 2 outras linhagens podem ser consideradas equivalentes:

Tempo de Desenvolvimento de Pupa dos Descendentes

Linhagem GRA	6,077 dias
Linhagem PAR	4,931 dias
Linhagem ITA	4,563 dias

Tempo de Desenvolvimento de Pupa dos Descendentes Fêmeas

Linhagem GRA	6,171 dias
Linhagem PAR	4,872 dias
Linhagem ITA	4,505 dias

Com relação ao tempo de desenvolvimento de pupa dos descendentes machos (F de 3,457 e valor de prova de 0,0360), podemos considerar apenas os valores da linhagem GRA como diferentes e superiores aos da linhagem ITA, que apresenta os menores valores:

Tempo de Desenvolvimento de Pupa dos Descendentes Machos

Linhagem GRA	5,946 dias
Linhagem PAR	4,876 dias
Linhagem ITA	4,524 dias

Quanto ao tempo de desenvolvimento ovo-larva (F de 4,667 e valor de prova de 0,0194), podemos considerar a linhagem ITA como a de maiores valores, sendo as 2 outras linhagens como inferiores e iguais entre si:

Tempo de Desenvolvimento Ovo-Larva dos Descendentes

Linhagem GRA	5,778 dias
Linhagem PAR	5,778 dias
Linhagem ITA	6,556 dias

Foram em seguida, com os propósitos já explicitados, comparados os valores dos descendentes dos 3 pares de cruzamento recíproco possíveis.

Com relação aos cruzamentos recíprocos AB e BA, podemos considerar como diferentes entre si os valores dos descendentes dos 2 cruzamentos, no que se refere ao tempo total de desenvolvimento dos descendentes (F de 1039,96, para um valor crítico de F de 3,84), e, também, ao tempo total de desenvolvimento dos descendentes machos (F de 609,19, para um valor crítico de F de 3,84) e ao tempo total de desenvolvimento das descendentes fêmeas (F de 427,98, para um valor crítico de F de 3,84):

Tempo Total de Desenvolvimento dos Descendentes

Cruzamento AB	10,34 dias
Cruzamento BA	11,34 dias

Tempo Total de Desenvolvimento dos Descendentes Machos

Cruzamento AB	10,24 dias
Cruzamento BA	11,33 dias

Tempo Total de Desenvolvimento dos Descendentes Fêmeas

Cruzamento AB	10,44 dias
Cruzamento BA	11,35 dias

Com relação ao tempo de desenvolvimento ovo-larva (F de 2,560 e valor de prova de 0,1292) e ao tempo de desenvolvimento de pupa, não podemos considerar diferentes os valores dos descendentes dos 2 cruzamentos (F de 1,750 e valor de prova de 0,1886), mesmo quando analisamos os valores dos descendentes machos (F de 0,977 e valor de prova de 0,3379), separadamente dos valores das descendentes fêmeas (F de 0,335 e valor de prova de 0,5711):

Tempo de Desenvolvimento de Pupa dos Descendentes

Cruzamento AB	5,011 dias
Cruzamento BA	5,608 dias

Tempo de Desenvolvimento de Pupa dos Descendentes Fêmeas

Cruzamento AB	5,167 dias
Cruzamento BA	5,542 dias

Tempo de Desenvolvimento de Pupa dos Descendentes Machos

Cruzamento AB	4,849 dias
Cruzamento BA	5,487 dias

Tempo de Desenvolvimento Ovo-Larva dos Descendentes

Cruzamento AB	5,333 dias
Cruzamento BA	5,778 dias

Quanto aos cruzamentos recíprocos BC e CB, podemos considerar como equivalentes os valores dos descendentes de ambos quanto a todas as 7 variáveis:

Tempo Total de Desenvolvimento dos Descendentes

Cruzamento AC	11,24 dias
Cruzamento CA	11,29 dias

Tempo Total de Desenvolvimento dos Descendentes Machos

Cruzamento AC	11,20 dias
Cruzamento CA	11,33 dias

Tempo Total de Desenvolvimento dos Descendentes Fêmeas

Cruzamento AC	11,28 dias
Cruzamento CA	11,26 dias

Tempo de Desenvolvimento de Pupa dos Descendentes

Cruzamento AC	5,365 dias
Cruzamento CA	5,505 dias

Tempo de Desenvolvimento de Pupa dos Descendentes Fêmeas

Cruzamento AC	5,597 dias
Cruzamento CA	5,522 dias

Tempo de Desenvolvimento de Pupa dos Descendentes Machos

Cruzamento AC	5,283 dias
Cruzamento CA	5,615 dias

Tempo de Desenvolvimento Ovo-Larva dos Descendentes

Cruzamento AC	5,889 dias
Cruzamento CA	5,778 dias

No que diz respeito aos valores dos cruzamentos recíprocos BC e CB, podemos considerar como diferentes (F de 1249,42, para um valor crítico de F de 3,84), os valores de tempo total de desenvolvimento dos descendentes de ambos os cruzamentos, tanto quando consideramos apenas as fêmeas (F de 616,20, para um valor crítico de F de 3,84), quanto quando consideramos apenas os machos (F de 633,93, para um valor crítico de F de 3,84):

Tempo Total de Desenvolvimento dos Descendentes

Cruzamento BC	11,15 dias
Cruzamento CB	10,11 dias

Tempo Total de Desenvolvimento dos Descendentes Machos

Cruzamento BC	11,17 dias
Cruzamento CB	10,11 dias

Tempo Total de Desenvolvimento dos Descendentes Fêmeas

Cruzamento BC	11,13 dias
Cruzamento CB	10,11 dias

Quanto ao tempo de desenvolvimento de pupa (F de 3,587 e valor de prova de 0,0610), de fêmeas (F de 1,232 e valor de prova de 0,2720) e de machos (F de 0,671 e valor de prova de 0,4253), e ao tempo de desenvolvimento ovo-larva (F de 2,571 e valor de prova de 0,1284), os valores dos descendentes do 2 cruzamentos recíprocos podem ser considerados como equivalentes:

Tempo de Desenvolvimento de Pupa dos Descendentes

Cruzamento BC	5,323 dias
Cruzamento CB	4,505 dias

Tempo de Desenvolvimento de Pupa dos Descendentes Fêmeas

Cruzamento BC	5,258 dias
Cruzamento CB	4,587 dias

Tempo de Desenvolvimento de Pupa dos Descendentes Machos

Cruzamento BC	5,278 dias
Cruzamento CB	4,750 dias

Tempo de Desenvolvimento Ovo-Larva dos Descendentes

Cruzamento BC	5,889 dias
Cruzamento CB	5,556 dias

Com o propósito de verificar a influência das linhagens paterna e materna sobre o tempo de desenvolvimento dos descendentes, os valores observados foram agrupados, inicialmente, conforme a linhagem dos pais e, em seguida, conforme a linhagem das mães em cada um dos 9 cruzamentos realizados.

Sobre estes valores agrupados foram realizadas as análises, utilizando, também neste caso, a Análise da Variância e o Teste de Tukey para Comparação de Amostras Através das Diferenças Realmente Significativas, com nível de significância de 0,05.

Inicialmente, foi analisada a influência paterna sobre o tempo de desenvolvimento, e, para isto, foram comparados entre si 3 grupos, sendo o primeiro formado pelos descendentes dos cruzamentos AA, AB e AC, o segundo formado pelos descendentes dos cruzamentos BA, BB e BC e o terceiro pelos descendentes dos cruzamentos CA, CB e CC.

Estes 3 grupos não podem ser considerados equivalentes no que diz respeito ao tempo total de desenvolvimento dos descendentes (F de 286,40, para um F crítico de 2,99), seja quando consideramos apenas os descendentes machos (F de 68,53, para um F crítico de 2,99), seja quando consideramos apenas as descendentes fêmeas (F de 231,09, para um F crítico de 2,99):

Tempo Total de Desenvolvimento dos Descendentes

Cruzamentos AA, AB e AC	11,27 dias
Cruzamentos BA, BB e BC	11,08 dias
Cruzamentos CA, CB e CC	10,94 dias

Tempo Total de Desenvolvimento dos Descendentes Machos

Cruzamentos AA, AB e AC	11,19 dias
Cruzamentos BA, BB e BC	11,08 dias
Cruzamentos CA, CB e CC	10,95 dias

Tempo Total de Desenvolvimento dos Descendentes Fêmeas

Cruzamentos AA, AB e AC	11,34 dias
Cruzamentos BA, BB e BC	11,07 dias
Cruzamentos CA, CB e CC	10,94 dias

Com relação aos tempos de desenvolvimento de pupa dos descendentes (F de 3,480 e valor de prova de 0,0315), os valores dos 3 grupos não podem ser considerados equivalentes, sendo os valores dos descendentes dos cruzamentos que apresentam machos da

linhagem GRA diferentes e maiores que os valores dos descendentes dos cruzamentos que apresentam machos da linhagem ITA:

Tempo de Desenvolvimento de Pupa dos Descendentes

Cruzamentos AA, AB e AC	5,568 dias
Cruzamentos BA, BB e BC	5,315 dias
Cruzamentos CA, CB e CC	4,934 dias

Quanto aos tempos de desenvolvimento de pupa dos descendentes machos (F de 0,744 e valor de prova de 0,4763) e fêmeas (F de 2,749 e valor de prova de 0,0656), e ao tempo de desenvolvimento ovo-larva dos descendentes (F de 1,489 e valor de prova de 0,2319), podemos considerá-los equivalentes para os 3 grupos:

Tempo de Desenvolvimento de Pupa dos Descendentes Fêmeas

Cruzamentos AA, AB e AC	5,724 dias
Cruzamentos BA, BB e BC	5,244 dias
Cruzamentos CA, CB e CC	4,956 dias

Tempo de Desenvolvimento de Pupa dos Descendentes Machos

Cruzamentos AA, AB e AC	5,453 dias
Cruzamentos BA, BB e BC	5,242 dias
Cruzamentos CA, CB e CC	5,012 dias

Tempo de Desenvolvimento Ovo-Larva dos Descendentes

Cruzamentos AA, AB e AC	5,667 dias
Cruzamentos BA, BB e BC	5,815 dias
Cruzamentos CA, CB e CC	5,963 dias

Foi, então, analisada a influência materna sobre o tempo de desenvolvimento, e, para isto, foram comparados entre si 3 grupos, sendo o primeiro formado pelos descendentes dos cruzamentos AA, BA e CA, o segundo formado pelos descendentes dos cruzamentos AB, BB e CB e o terceiro pelos descendentes dos cruzamentos AC, BC e CC.

Quanto à influência materna sobre o tempo de desenvolvimento dos descendentes, os valores dos 3 grupos não podem ser considerados equivalentes para nenhuma das 7 variáveis analisadas.

Com relação ao tempo total de desenvolvimento dos descendentes, os 3 grupos são diferentes entre si, quando considerados no todo (F de 3456,69, para um F crítico de 2,99), e também quando considerados separadamente, machos (F de 1672,87, para um F crítico de 2,99) e fêmeas (F de 1833,27, para um F crítico de 2,99):

Tempo Total de Desenvolvimento dos Descendentes

Cruzamentos AA, BA e CA	11,50 dias
Cruzamentos AB, BB e CB	10,40 dias
Cruzamentos AC, BC e CC	11,17 dias

Tempo Total de Desenvolvimento dos Descendentes Machos

Cruzamentos AA, BA e CA	11,49 dias
Cruzamentos AB, BB e CB	10,37 dias
Cruzamentos AC, BC e CC	11,17 dias

Tempo Total de Desenvolvimento das Descendentes Fêmeas

Cruzamentos AA, BA e CA	11,52 dias
Cruzamentos AB, BB e CB	10,42 dias
Cruzamentos AC, BC e CC	11,18 dias

Com relação ao tempo de desenvolvimento de pupa dos descendentes machos (F de 3,339 e valor de prova de 0,0370) e ao tempo de desenvolvimento de pupa das descendentes fêmeas (F de 3,692 e valor de prova de 0,0261), os valores dos descendentes dos cruzamentos em que as fêmeas eram da linhagem GRA são diferentes e maiores que os valores dos descendentes dos cruzamentos em que as fêmeas eram da linhagem PAR:

Tempo de Desenvolvimento de Pupa das Descendentes Fêmeas

Cruzamentos AA, BA e CA	5,748 dias
Cruzamentos AB, BB e CB	4,883 dias
Cruzamentos AC, BC e CC	5,135 dias

Tempo de Desenvolvimento de Pupa dos Descendentes Machos

Cruzamentos AA, BA e CA	5,697 dias
Cruzamentos AB, BB e CB	4,832 dias
Cruzamentos AC, BC e CC	5,070 dias

Quanto ao tempo de desenvolvimento de pupa dos descendentes como um todo (F de 7,803 e valor de prova de 0,0005), os valores dos descendentes dos cruzamentos em que as fêmeas eram da linhagem GRA são maiores que os valores dos descendentes dos 2 outros grupos, que podem ser considerados equivalentes entre si:

Tempo de Desenvolvimento de Pupa dos Descendentes

Cruzamentos AA, BA e CA	5,741 dias
Cruzamentos AB, BB e CB	4,833 dias
Cruzamentos AC, BC e CC	5,104 dias

No que diz respeito ao tempo de desenvolvimento ovo-larva (F de 5,881 e valor de prova de 0,0042), os valores dos descendentes dos cruzamentos em que as fêmeas eram da linhagem ITA são maiores que os valores dos descendentes dos 2 outros grupos, que podem ser considerados equivalentes entre si:

Tempo de Desenvolvimento Ovo-Larva dos Descendentes

Cruzamentos AA, BA e CA	5,778 dias
Cruzamentos AB, BB e CB	5,556 dias
Cruzamentos AC, BC e CC	6,111 dias

Para que fosse possível perceber diferenças possivelmente existentes entre os valores do tempo de desenvolvimento encontrados nos descendentes dos cruzamentos intralinhagens e os dos cruzamentos interlinhagens, foram realizadas comparações utilizando, do mesmo modo que nos experimentos anteriores, a Análise da Variância, o Teste de Tukey para Comparação de Amostras Através das Diferenças Realmente Significativas e 0,05 como nível de significância.

Inicialmente foram realizadas comparações, em conjunto, entre os valores dos cruzamentos realizados dentro das 3 linhagens utilizadas, GRA, PAR e ITA, e os valores, também em conjunto, de todos os cruzamentos realizados entre linhagens diferentes.

Das comparações é possível concluir que os valores de ambos os grupos podem ser considerados equivalentes quanto ao tempo de desenvolvimento de pupa dos descendentes em geral, dos machos e das fêmeas:

Tempo de Desenvolvimento de Pupa de Descendentes

Cruzamentos AA,BB e CC	5,28 dias
Cruzamentos AB, AC, BA, BC, CA e CB	5,29 dias

Tempo de Desenvolvimento de Pupa de Descendentes Fêmeas

Cruzamentos AA,BB e CC	5,25 dias
Cruzamentos AB, AC, BA, BC, CA e CB	5,35 dias

Tempo de Desenvolvimento de Pupa de Descendentes Machos

Cruzamentos AA,BB e CC	5,23 dias
Cruzamentos AB, AC, BA, BC, CA e CB	5,26 dias

Podemos considerar como diferentes, para os 2 grupos, os valores de tempo total de desenvolvimento dos descendentes em geral (F de 353,29 para um F crítico de 3,84), dos machos (F de 140,97 para um F crítico de 3,84) e das fêmeas (F de 217,34 para um F crítico de 3,84) e os valores de tempo de desenvolvimento ovo-larva (F de 5,228 para um F crítico de 3,84). Em todos estes 4 casos podemos considerar como mais longos os períodos de desenvolvimento dos descendentes dos cruzamentos intralinhagens:

Tempo Total de Desenvolvimento de Descendentes

Cruzamentos AA,BB e CC	11,27 dias
Cruzamentos AB, AC, BA, BC, CA e CB	11,01 dias

Tempo Total de Desenvolvimento de Descendentes Fêmeas

Cruzamentos AA,BB e CC	11,30 dias
Cruzamentos AB, AC, BA, BC, CA e CB	11,02 dias

Tempo Total de Desenvolvimento de Descendentes Machos

Cruzamentos AA,BB e CC	11,24 dias
Cruzamentos AB, AC, BA, BC, CA e CB	11,00 dias

Tempo de Desenvolvimento Ovo-Larva de Descendentes

Cruzamentos AA,BB e CC	6,04 dias
Cruzamentos AB, AC, BA, BC, CA e CB	5,70 dias

Foram realizadas também comparações dos valores dos descendentes dos cruzamentos realizados entre indivíduos da linhagem GRA com os valores dos descendentes dos cruzamentos realizados entre indivíduos desta linhagem com indivíduos das linhagens PAR ou ITA.

Podemos considerar equivalentes os valores de ambos os grupos, no que diz respeito ao tempo de desenvolvimento ovo-larva dos descendentes, aos tempos de desenvolvimento de pupa dos descendentes machos e das descendentes fêmeas:

Tempo de Desenvolvimento Ovo-Larva de Descendentes

Cruzamento AA	5,78 dias
Cruzamentos AB, AC, BA e CA	5,69 dias

Tempo de Desenvolvimento de Pupa de Descendentes Machos

Cruzamento AA	5,95 dias
Cruzamentos AB, AC, BA e CA	5,34 dias

Tempo de Desenvolvimento de Pupa de Descendentes Fêmeas

Cruzamento AA	6,17 dias
Cruzamentos AB, AC, BA e CA	5,49 dias

No entanto, quando analisamos em conjunto os descendentes machos e fêmeas, podemos considerar como diferentes (F de 4,949 e o valor de prova de 0,0268) os valores do tempo de desenvolvimento de pupa, sendo maiores os valores do cruzamento AA:

Tempo de Desenvolvimento de Pupa de Descendentes

Cruzamento AA	6,08 dias
Cruzamentos AB, AC, BA e CA	5,41 dias

Com relação ao tempo de desenvolvimento total (F de 1586,46 para um F crítico de 3,84) tanto para machos (F de 627,01 para um F crítico de 3,84) quanto para fêmeas (F de 975,39 para um F crítico de 3,84), podemos considerar como diferentes os valores de ambos os grupos, sendo mais longos os períodos de desenvolvimento total do cruzamento AA:

Tempo de Desenvolvimento Total de Descendentes

Cruzamento AA	11,84 dias
Cruzamentos AB, AC, BA e CA	11,12 dias

Tempo de Desenvolvimento Total de Descendentes Machos

Cruzamento AA	11,75 dias
Cruzamentos AB, AC, BA e CA	11,09 dias

Tempo de Desenvolvimento Total de Descendentes Fêmeas

Cruzamento AA	11,93 dias
Cruzamentos AB, AC, BA e CA	11,15 dias

Foram comparados, também, os valores de tempo de desenvolvimento dos descendentes dos cruzamentos entre indivíduos da linhagem PAR com os valores dos descendentes dos cruzamentos entre indivíduos desta linhagem com indivíduos das outras duas.

Com relação ao tempo de desenvolvimento ovo-larva dos descendentes e aos tempos de desenvolvimento de pupa tanto de machos como de fêmeas, os valores de ambos os grupos podem ser considerados equivalentes entre si:

Tempo de Desenvolvimento Ovo-Larva de Descendentes

Cruzamento BB	5,78 dias
Cruzamentos AB, BA, BC e CB	5,64 dias

Tempo de Desenvolvimento de Pupa de Descendentes

Cruzamento BB	4,93 dias
Cruzamentos AB, BA, BC e CB	5,20 dias

Tempo de Desenvolvimento de Pupa de Descendentes Machos

Cruzamento BB	4,88 dias
Cruzamentos AB, BA, BC e CB	5,17 dias

Tempo de Desenvolvimento de Pupa de Descendentes Fêmeas

Cruzamento BB	4,87 dias
Cruzamentos AB, BA, BC e CB	5,21 dias

Quanto ao tempo total de desenvolvimento dos descendentes (F de 104,49 para um F crítico de 3,84), tanto de machos (F de 45,93 para um F crítico de 3,84), quanto de fêmeas (F de 59,04 para um F crítico de 3,84), podemos considerar os valores de ambos os grupo como diferentes entre si, sendo menores os valores dos cruzamentos BB:

Tempo de Desenvolvimento Total de Descendentes

Cruzamento BB	10,66 dias
Cruzamentos AB, BA, BC e CB	10,86 dias

Tempo de Desenvolvimento Total de Descendentes Machos

Cruzamento BB	10,66 dias
Cruzamentos AB, BA, BC e CB	10,85 dias

Tempo de Desenvolvimento Total de Descendentes Fêmeas

Cruzamento BB	10,65 dias
Cruzamentos AB, BA, BC e CB	10,86 dias

Foram comparados, então, os valores dos descendentes dos cruzamentos entre indivíduos da linhagem ITA com os valores dos descendentes dos cruzamentos entre indivíduos desta linhagem e das duas outras.

Podemos considerar como equivalentes os valores de ambos os grupos, quanto ao tempo de desenvolvimento de pupa, para descendentes machos e descendentes fêmeas:

Tempo de Desenvolvimento de Pupa de Descendentes Machos

Cruzamento CC	4,52 dias
Cruzamentos AC, BC, CA e CB	5,28 dias

Tempo de Desenvolvimento de Pupa de Descendentes Fêmeas

Cruzamento CC	4,51 dias
Cruzamentos AC, BC, CA e CB	5,32 dias

Quando utilizamos os valores de todos os descendentes (F de 4,501 e valor de prova de 0,0347), machos e fêmeas, os tempos de desenvolvimento de pupa de ambos os grupos não podem ser considerados equivalentes entre si, sendo menores os dos descendentes dos cruzamentos CC:

Tempo de Desenvolvimento de Pupa de Descendentes

Cruzamento CC	4,56 dias
Cruzamentos AC, BC, CA e CB	5,25 dias

Os valores de tempo de desenvolvimento total de todos os descendentes (F de 19,40 para um valor crítico de F de 3,84), o tempo de desenvolvimento das descendentes fêmeas (F de 10,54 para um valor crítico de F de 3,84), dos machos (F de 6,76 para um valor crítico de F de 3,84), e o tempo de desenvolvimento ovo-larva de todos os descendentes (F de 11,389 e valor de prova de 0,0016) podem ser considerados diferentes para ambos os grupos, sendo, em todos estes casos, maiores os valores dos descendentes dos cruzamentos CC:

Tempo de Desenvolvimento Ovo-Larva de Descendentes

Cruzamento CC	6,56 dias
Cruzamentos AC, BC, CA e CB	5,78 dias

Tempo de Desenvolvimento Total de Descendentes

Cruzamento CC	11,12 dias
Cruzamentos AC, BC, CA e CB	11,04 dias

Tempo de Desenvolvimento Total de Descendentes Fêmeas

Cruzamento CC	11,12 dias
Cruzamentos AC, BC, CA e CB	11,04 dias

Tempo de Desenvolvimento Total de Descendentes Machos

Cruzamento CC	11,12 dias
Cruzamentos AC, BC, CA e CB	11,05 dias

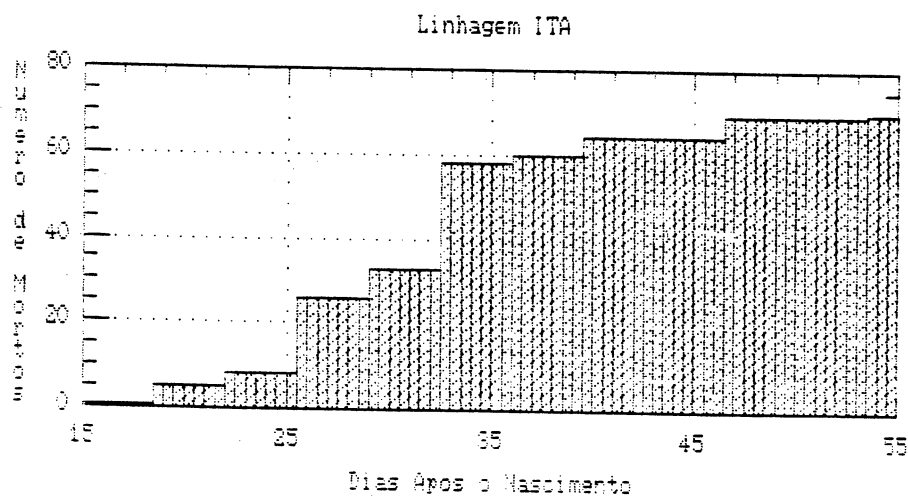
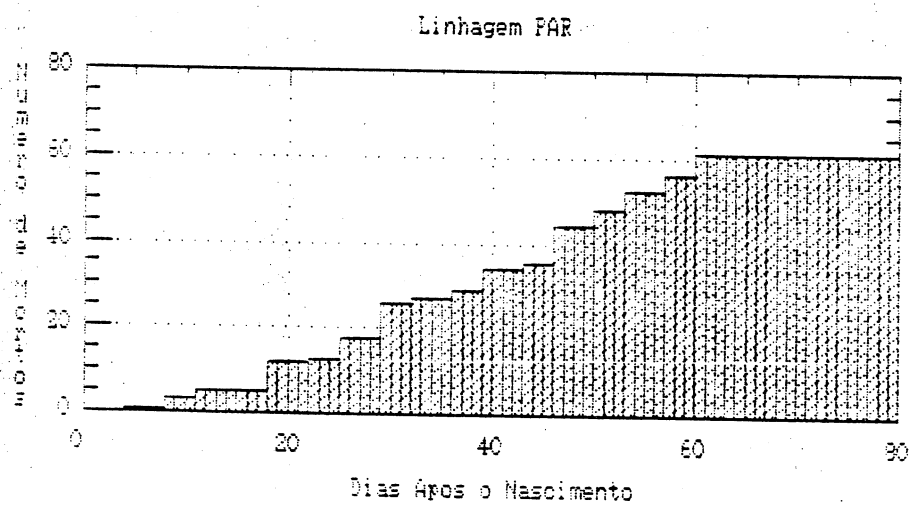
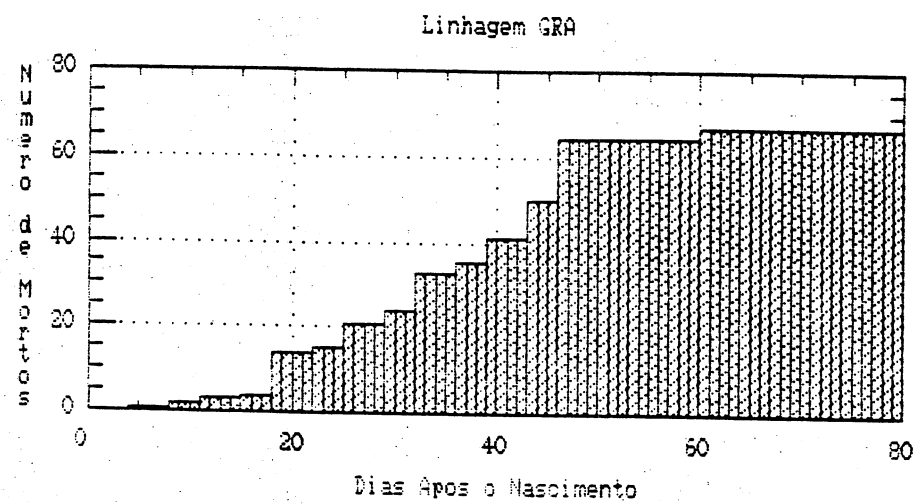


Figura 1: Curvas de Mortalidade

7.6.Longevidade

Neste experimento foram aferidas as longevidades das próprias drosófilas componentes de cada uma das 3 linhagens, através do acompanhamento da vida das que serviram como pais no experimento de produtividade.

Como, neste acompanhamento, na ocorrência da morte de cada indivíduo este foi identificado quanto ao sexo, foi possível aferir as longevidades de macho e fêmea de cada uma das linhagens.

Analisando os valores encontrados através da Análise da Variância e do Teste de Tukey para Comparação de Amostras Através das Diferenças Realmente Significativas, com nível de significância de 0,05, foi possível constatar que existe diferença entre a longevidade das linhagens (F de 4,583 e valor de prova de 0,0113), sendo a longevidade da linhagem PAR diferente e maior que a longevidade da linhagem ITA.

Estas diferenças de longevidade entre as linhagens ficam evidentes com a observação das curvas de mortalidade expressas na figura 01.

Os valores médios de longevidade encontrados para as 3 linhagens foram os que seguem:

		média	desvio padrão
Longevidade	Linhagem GRA	34,933 dias	12,726 dias
	Linhagem PAR	37,590 dias	15,738 dias
	Linhagem ITA	31,150 dias	7,412 dias

Quando consideramos apenas os indivíduos machos, verificamos a mesma situação descrita acima: podemos considerar diferentes apenas as longevidades da linhagem PAR e da linhagem ITA, sendo esta a de menores valores:

Longevidade de Machos	Linhagem GRA	35,172 dias
	Linhagem PAR	40,000 dias
	Linhagem ITA	29,394 dias

E quando consideramos apenas as fêmeas, verificamos que podemos considerar como equivalentes as longevidades das 3 linhagens:

Longevidade de Fêmeas	Linhagem GRA	35,431 dias
	Linhagem PAR	36,613 dias
	Linhagem ITA	33,097 dias

Quando comparadas as longevidades de machos e fêmeas da linhagem GRA, através do mesmo procedimento estatístico mencionado acima, ficou evidenciado que os valores podem ser considerados equivalentes (F de 0,987 e valor de prova de 0,3784):

Linhagem GRA	Machos	35,172 dias
	Fêmeas	35,431 dias

Realizando o mesmo tipo de análise, foi possível constatar (F de 1,833 e valor de prova de 0,1691) que os valores de longevidade de machos e fêmeas da linhagem PAR também podem ser considerados equivalentes:

Linhagem PAR	Machos	40,000 dias
	Fêmeas	36,613 dias

Também para a linhagem ITA podemos considerar equivalentes os valores das longevidades de machos e fêmeas (F de 3,797 e valor de prova de 0,0274):

Linhagem ITA	Machos	29,394 dias
	Fêmeas	33,097 dias

Os valores encontrados para a o índice de diferenciação sexual, quanto à longevidade de cada uma das linhagens, expressos abaixo, perdem seu significado uma vez que o teste acima mencionado demonstra não serem significativas as diferenças encontradas:

Linhagem GRA	+ 0,73 %
Linhagem PAR	- 9,01 %
Linhagem ITA	+ 11,89 %

7.7.Inter-relações

Os valores obtidos em todos os cruzamentos, intralinhagens e interlinhagens, foram analisados em conjunto de maneira a permitir que obtivéssemos medidas estatísticas de tendência central para todos os parâmetros analisados em todos os experimentos.

Com este procedimento, avaliando conjuntamente os valores dos vários componentes do valor adaptativo das 3 linhagens utilizadas (GRA, PAR e ITA), em todos os seus intercruzamentos possíveis, é possível fazer inferências sobre os valores destes componentes para toda a espécie *Drosophila simulans*.

Inicialmente, considerando os valores relativos à atividade sexual, obtivemos valores gerais para o período de pré-cópula, o período de cópula, o período total de cópula e pré-cópula, e o período de cópula em relação ao período total de cópula e pré-cópula, denominado de tempo relativo de cópula:

	Média	Desvio Padrão
Período de Pré-Cópula	21,671 min	15,386 min
Período de Cópula	21,603 min	5,649 min
Período Total	43,274 min	15,345 min
Tempo Relativo de Cópula	54,85 %	18,66 %
Frequência de Cópula	55,9 %	

Considerando os valores relativos à produtividade, foram obtidos os valores gerais referentes ao número de descendentes machos, ao número de descendentes fêmeas, ao número total de descendentes, à biomassa de descendentes machos, à biomassa de descendentes fêmeas, à biomassa de descendentes em geral, à biomassa individual de descendentes machos, à biomassa individual de descendentes fêmeas, à biomassa individual de descendentes em geral, à proporção sexual entre os descendentes e ao índice de diferenciação sexual quanto à biomassa individual entre os descendentes:

	Média	Desvio Padrão
Número de Machos	316,05 desc.	107,03 desc.
Número de Fêmeas	361,42 desc.	113,75 desc.
Número Total	677,47 desc.	214,37 desc.
Biomassa de Machos	204,74 mg	66,38 mg
Biomassa de Fêmeas	333,36 mg	99,62 mg
Biomassa de Descendentes	538,10 mg	160,07 mg

Biomassa Individual de Machos	0,6623 mg	0,0806 mg
Biomassa Individual de Fêmeas	0,9380 mg	0,1072 mg
Biomassa Individual de Descendentes	0,8108 mg	0,0962 mg
Proporção Sexual	121,38	52,34
Índice de Diferenciação Sexual	34,456 %	4,515

Considerando os valores relativos à fertilidade, foram obtidos os valores gerais relativos ao número de descendentes machos produzidos por fêmea, ao número de descendentes fêmeas produzidos por fêmea, ao número total de descendentes produzidos por fêmea e à proporção sexual entre os descendentes produzidos por fêmea:

	Média	Desvio Padrão
Número de Machos	11,989 desc.	6,014 desc.
Número de Fêmeas	21,181 desc.	10,511 desc.
Número Total	33,169 desc.	15,720 desc.
Proporção Sexual	185,06	63,337

Levando em consideração os valores relativos à viabilidade, foram obtidos os valores gerais relativos ao número de descendentes que atingiram ao menos a fase de larva, ao número de descendentes que atingiram ao menos a fase de pupa, ao número de descendentes que atingiram a fase de imagos, à viabilidade larva-pupa, à viabilidade pupa-imago e à viabilidade larva-imago:

	Média	Desvio Padrão
Número de Larvas	1068,28 desc.	357,53 desc.
Número de Pupas	440,37 desc.	129,77 desc.
Número de Imagos	350,42 desc.	111,59 desc.
Viabilidade Larva-Pupa	44,952 %	16,029 %
Viabilidade Pupa-Imago	79,879 %	13,873 %
Viabilidade Larva-Imago	36,347 %	15,440 %

Considerando os valores relativos ao tempo de desenvolvimento, foram obtidos os valores gerais relativos ao tempo de desenvolvimento ovo e larva, ao tempo de desenvolvimento de pupa dos descendentes machos, ao tempo de desenvolvimento de pupa dos descendentes fêmeas, ao tempo de desenvolvimento de pupa dos descendentes em geral, ao tempo total de desenvolvimento dos descendentes fêmeas, ao tempo total de desenvolvimento dos descendentes machos, e ao tempo total de desenvolvimento dos descendentes em geral:

	Média	Desvio Padrão
Tempo Ovo-Larva	5,8148 dias	0,6346 dias
Tempo de Pupa de Machos	5,2539 dias	2,2905 dias
Tempo de Pupa de Fêmeas	5,3128 dias	2,3114 dias
Tempo de Pupa de Descendentes	5,2842 dias	2,2887 dias
Tempo Total de Machos	11,0820 dias	2,2943 dias
Tempo Total de Fêmeas	11,1182 dias	2,2905 dias
Tempo Total de Descendentes	11,1195 dias	2,2916 dias

Levando em consideração os valores relativos à longevidade, foram obtidos os valores gerais de duração da vida dos machos na forma de imago, de duração da vida das fêmeas na forma de imago, de duração da vida dos indivíduos em geral na forma de imago e do índice de diferenciação sexual quanto à longevidade:

	Média	Desvio Padrão
Longevidade de Machos	34,5556 dias	11,7451 dias
Longevidade de Fêmeas	34,9709 dias	12,9080 dias
Longevidade de Descendentes	34,4141 dias	12,4874 dias
Índice de Diferenciação Sexual	+1,67 %	8,53 %

Ainda considerando em conjunto os valores de todos os cruzamentos, sejam eles intralinhagens, sejam interlinhagens, as variáveis podem nos fornecer idéia da importância relativa dos componentes do valor adaptativo, através da intensidade das associações existentes entre estas variáveis.

Com o propósito de verificar em que medida estão associadas as variáveis estudadas, foram calculados, nas situações possíveis, os valores do Índice de Correlação de Pearson entre as variáveis de cada um dos experimentos e, posteriormente, entre todas as variáveis de todos os experimentos.

Índices de correlação foram calculados entre as variáveis de cada um dos experimentos, com todos os valores disponíveis em cada caso.

Relativas à atividade sexual, 4 variáveis foram consideradas, e todas as 6 combinações possíveis de duas variáveis apresentaram índices de correlação, mostrados na tabela 28, com valores de prova, para o teste t, inferiores a 0,05.

Dentre estes índices com valor de prova inferior a 0,05, apenas 2 apresentaram índices, em valores absolutos superiores a 0,90:

Variáveis	Índice
Tempo Total - Período de Pré-cópula	+0,9324
Período Relativo de Cópula - Período de Pré-cópula	-0,9133

Quanto às 6 variáveis relacionadas à viabilidade, dentre os 15 índices possíveis calculados, expostos na tabela 29, apenas 4 deles apresentaram valores de prova, para o teste t, superiores a 0,05.

Dentre os índices com valor de prova inferior a 0,05, 2 índices apresentaram valor absoluto superior a 0,80:

Variáveis	Índice
Número de Imagos - Número de Pupas	+0,8625
Viabilidade Larva-Imago - Viabilidade Larva-Pupa	+0,9258

Dentre as 4 variáveis consideradas no experimento de fertilidade, apenas um dos 6 índices de correlação possíveis, mostrados na tabela 30, apresentou valor de prova, para o teste t, superior ao limite de 0,05.

Dentre os índices com valor de prova inferior a 0,05, apresentaram valor absoluto superior a 0,90 as correlações que envolveram o número total de descendentes:

Variáveis	Índice
Número de Descendentes - Número de Descendentes Fêmeas	+0,9727
Número de Descendentes - Número de Descendentes Machos	+0,9139

Quanto às 11 variáveis relativas à produtividade, somente 12, dos 55 índices possíveis calculados, apresentados na tabela 31, resultaram em um valor de prova, para o teste t, superior ao valor limite de 0,05.

Todos os índices de correlação que envolvem as variáveis de número e biomassa entre si são superiores a 0,90 e apresentam valor de prova inferior a 0,05.

Dentre os índices de correlação que envolvem as biomassas individuais foram, em valores absolutos, superiores a 0,80, com valor de prova inferior a 0,05, foram apenas 2, que envolvem a biomassa individual de descendentes:

Variáveis	Índice
Biomassa Indiv. de Desc. - Biomassa Indiv. de Machos	+0,8445
Biomassa Indiv. de Desc. - Biomassa Indiv. de Fêmeas	+0,9271

Com relação àqueles índices que envolvem a proporção sexual e apresentam valor de prova inferior a 0,05, 8 deles são superiores, em valores absolutos, a 0,10:

Variáveis	Índice
Proporção Sexual - Número de Machos	-0,1938
Proporção Sexual - Biomassa de Machos	-0,1976
Proporção Sexual - Biomassa de Fêmeas	-0,1009
Proporção Sexual - Número de Descendentes	-0,1448
Proporção Sexual - Biomassa de Descendentes	-0,1401
Proporção Sexual - Biomassa Individual de Machos	+0,3029
Proporção Sexual - Biomassa Individual de Descendentes	+0,1395
Proporção Sexual - Índice de Diferenciação Sexual	-0,4140

Quanto aos índices que envolvem o índice de diferenciação sexual que apresentam valor de prova inferior a 0,05, 4 deles são superiores, em valores absolutos, a 0,10:

Variáveis	Índice
Índice de Dif. Sexual - Biomassa Indiv. de Machos	-0,5865
Índice de Dif. Sexual - Biomassa Indiv. de Fêmeas	-0,1354
Índice de Dif. Sexual - Biomassa Indiv. de Desc.	-0,1696
Índice de Dif. Sexual - Proporção Sexual	-0,4140

	VILAREX	VIPUPEX	VIIMAGO	VILAPU	VIPUIM	VILAIM
VILAREX	1.0000 (81) .0000	.2248 (81) .0436	.1043 (81) .3541	-.7040 (81) .0000	-.1989 (81) .0751	-.6946 (81) .0000
VIPUPEX	.2248 (81) .0436	1.0000 (81) .0000	.3625 (81) .0000	.4266 (81) .0001	-.0755 (81) .5028	.2945 (81) .0076
VIIMAGO	.1043 (81) .3541	.3625 (81) .0000	1.0000 (81) .0000	.4738 (81) .0000	.4090 (81) .0002	.5212 (81) .0000
VILAPU	-.7040 (81) .0000	.4266 (81) .0001	.4738 (81) .0000	1.0000 (81) .0000	.2004 (81) .0728	.9258 (81) .0000
VIPUIM	-.1989 (81) .0751	-.0755 (81) .5028	.4090 (81) .0002	.2004 (81) .0728	1.0000 (81) .0000	.5306 (81) .0000
VILAIM	-.6946 (81) .0000	.2945 (81) .0076	.5212 (81) .0000	.9258 (81) .0000	.5306 (81) .0000	1.0000 (81) .0000

Tabela 29: Índices de correlação de Pearson entre as variáveis da viabilidade (na primeira posição), juntamente com o número de pares de observações (na segunda posição) e o valor de prova do teste t de validade do índice (na terceira posição).

Finalmente, as variáveis de todos os experimentos foram associadas, duas a duas, em todas as combinações possíveis, e para cada um destes pares foi calculado o Índice de Correlação, dando origem, deste modo, entre 38 variáveis, a 703 índices de correlação.

Feitos os cálculos de todos os índices de correlação possíveis entre as variáveis de todos os experimentos foi possível constatar que o alto grau de correlação existente entre algumas das variáveis de um mesmo experimento permite que consideremos algumas delas como representativas de outras. Isto permite que apenas algumas das correlações, como as mostradas na tabela 32, expressem as principais correlações existentes entre as variáveis.

Dentre os índices de correlação entre variáveis de experimentos diferentes cujo valor de prova foram inferiores a 0,05, 7 deles apresentaram valores superiores a 0,70:

Variáveis	Índice
Fertilidade-Índice de Dif.Sex.Biomassa Individual	-0,8173
Tempo de Desenv.de Desc.-Índice de Dif.Sex.Biom.Indiv.	-0,8569
Viabilidade Larva-Imago - Número de Descendentes	+0,7547
Proporção Sexual - Número de Descendentes por Fêmea	+0,7020
Tempo de Desenvolvimento Ovo-Larva - Fertilidade	+0,8179
Tempo de Desenvolvimento de Pupa - Número de Desc.	+0,8347
Tempo de Desenvolvimento de Pupa - Tempo de Des.de Desc.	+0,8031

8.CONCLUSÕES

8.1.Introdução

Nos trabalhos que levam em conta aspectos evolutivos, indivíduos ou grupos taxonômicos, geralmente são avaliados em relação à seleção natural, ou seja, são avaliadas suas capacidades de resistir aos efeitos desta seleção.

Isto equivale a dizer que são avaliados no que diz respeito a resistir às adversidades do meio ambiente e, simultaneamente, a obter os recursos, materiais e energéticos, necessários a sua manutenção e reprodução, sendo ambas as atividades avaliadas com respeito a fatores físico-químicos e biológicos.

Como em muitos casos a obtenção destes recursos implica em enfrentar indivíduos ou grupos de mesmo nicho, estas capacidades são muitas vezes vistas como capacidades competitivas, e indivíduos ou grupos são avaliados comparativamente.

A medida da capacidade do indivíduo ou grupo taxonômico de resistir aos efeitos da seleção natural é a medida de sua capacidade de garantir a persistência ao longo do tempo das formas e das funções que o compõem.

A capacidade de garantir esta perpetuação relativa, assim denominada por não excluir as modificações nas sucessivas gerações, ao longo do tempo geológico (modificações filéticas), podemos denominar de valor adaptativo. No entanto, esta expressão, juntamente com suas correlatas, como aptidão darwiniana, valor seletivo, eficácia darwiniana biológica, eficiência

	NBNUMA	NBNUFE	NBBIMA	NBBIFE	NBNUTO	NBBITO	NBBIDIMA	NBBIDIFE	NBBIDIDE	NBRASE	NBDIMSEX
NBNUMA	1.0000 (486) .0000	.9533 (486) .0000	.9809 (486) .0000	.9199 (486) .0000	.9867 (486) .0000	.9562 (486) .0000	-.1846 (435) .0001	-.2314 (435) .0000	-.2399 (435) .0000	-.1737 (435) .0003	-.0100 (435) .8349
NBNUFE	.9533 (486) .0000	1.0000 (486) .0000	.9403 (486) .0000	.9766 (486) .0000	.9897 (486) .0000	.9757 (486) .0000	-.1635 (435) .0006	-.2195 (435) .0000	-.1955 (435) .0000	-.0762 (435) .1126	-.0338 (435) .4824
NBBIMA	.9809 (486) .0000	.9403 (486) .0000	1.0000 (486) .0000	.9437 (486) .0000	.9707 (486) .0000	.9785 (486) .0000	-.0726 (435) .1306	-.1166 (435) .0150	-.1155 (435) .0160	-.1785 (435) .0002	-.0304 (435) .5273
NBBIFE	.9199 (486) .0000	.9766 (486) .0000	.9437 (486) .0000	1.0000 (486) .0000	.9613 (486) .0000	.9917 (486) .0000	-.0693 (435) .1493	-.0737 (435) .1246	-.0556 (435) .2473	-.0787 (435) .1011	.0007 (435) .9880
NBNUTO	.9867 (486) .0000	.9897 (486) .0000	.9707 (486) .0000	.9613 (486) .0000	1.0000 (486) .0000	.9780 (486) .0000	-.1757 (435) .0002	-.2231 (435) .0000	-.2192 (435) .0000	-.1235 (435) .0099	-.0229 (435) .6332
NBBITO	.9562 (486) .0000	.9757 (486) .0000	.9785 (486) .0000	.9917 (486) .0000	.9780 (486) .0000	1.0000 (486) .0000	-.0716 (435) .1358	-.0916 (435) .0562	-.0798 (435) .0964	-.1189 (435) .0131	-.0114 (435) .8125
NBBIDIMA	-.1846 (435) .0001	-.1635 (435) .0006	-.0726 (435) .1306	-.0693 (435) .1493	-.1757 (435) .0002	-.0716 (435) .1358	1.0000 (435) .0000	.6513 (435) .0000	.8147 (435) .0000	.3051 (435) .0000	-.5212 (435) .0000
NBBIDIFE	-.2314 (435) .0000	-.2195 (435) .0000	-.1166 (435) .0150	-.0737 (435) .1246	-.2231 (435) .0000	-.0916 (435) .0562	.6513 (435) .0000	1.0000 (435) .0000	.9415 (435) .0000	-.0309 (435) .5201	.2850 (435) .0000
NBBIDIDE	-.2399 (435) .0000	-.1955 (435) .0000	-.1155 (435) .0160	-.0556 (435) .2473	-.2192 (435) .0000	-.0798 (435) .0964	.8147 (435) .0000	.9415 (435) .0000	1.0000 (435) .0000	.0996 (435) .0379	.0168 (435) .7263
NBRASE	-.1737 (435) .0003	-.0762 (435) .1126	-.1785 (435) .0002	-.0787 (435) .1011	-.1235 (435) .0099	-.1189 (435) .0131	.3051 (435) .0000	-.0309 (435) .5201	.0996 (435) .0379	1.0000 (435) .0000	-.4221 (435) .0000
NBDIMSEX	-.0100 (435) .8349	-.0338 (435) .4824	-.0304 (435) .5273	.0007 (435) .9880	-.0229 (435) .6332	-.0114 (435) .8125	-.5212 (435) .0000	.2850 (435) .0000	.0168 (435) .7263	-.4221 (435) .0000	1.0000 (435) .0000

Tabela 31: Índices de correlação de Pearson entre as variáveis da produtividade (na primeira posição), juntamente com o número de pares de observações (na segunda posição) e o valor de prova do teste t de validade do índice (na terceira posição).

biológica, eficácia darwiniana, viabilidade biológica e outras, é utilizada em muitas situações diversas, com sentidos e conotações também relativamente diversos.

Em algumas situações o termo assume significados genéricos e em outras, significados tão específicos que lhe é possível atribuir valores numéricos.

Em um caso e outro, os significados variam por variar o objeto de estudo, genes, grupos de genes, genótipos, características fenotípicas, indivíduos, populações, subespécies, espécies e muitos outros mais, mas o motivo principal de tanta variedade de significados está no fato de não estar relativamente assentado o que é importante, e quanto é importante, em termos evolutivos.

As importâncias relativas, estruturais e conjunturais, para os fenômenos evolutivos, não foram acordadas porque não é, ainda, possível realizar isto, e provavelmente nem será por um tempo relativamente longo, mas esta falta de concordância é perfeitamente compreensível, uma vez que o que está em questão é o ponto fulcral da compreensão da existência da vida.

É tamanha a complexidade dos fenômenos que os milhares e milhares de pessoas envolvidas, por décadas e décadas, no desenvolvimento das ciências da vida fazem inúmeras aproximações diferentes e discordantes sobre o valor evolutivo dos fenômenos biológicos e, indiretamente, sobre a própria evolução, como história e como processo.

E, com tanta divergência nos objetivos, é natural a ocorrência de divergência em todo o mais, como por exemplo, terminologia e abordagens.

As formas mais comuns de abordar a questão do valor adaptativo, quando comparadas, mostram que partem de pontos de vista diferentes, com visões de maior ou menor acuidade e profundidade.

Entre os mais comuns estão trabalhos que levam em conta o desempenho quantitativo de funções metabólicas, visando à sobrevivência individual; trabalhos que consideram o número de descendentes produzidos, por unidade de tempo ou por indivíduo; trabalhos que consideram não os descendentes gerados, mas os descendentes sobreviventes em relação aos produzidos; trabalhos que consideram o número de indivíduos em dados ecossistemas; trabalhos que consideram as modificações quantitativas de indivíduos em populações ou ecossistemas; trabalhos que consideram a persistência das espécies ao longo dos tempos geológicos; entre muitas outras formas de abordagem.

Já relativamente assentado está que possuir maior valor adaptativo é possuir mais de qualidades que ajam no sentido de favorecer a relativa perpetuação dos vivos, em diversos graus de individualização e associação. Esta perpetuação é dita relativa porque mesmo a persistência de formas e funções ao longo do tempo, em um contínuo, sem desaparecimento, não implica na sua não-modificação.

No entanto, a maior parte da discordância está em quais fatores podem ser considerado como favorecedores desta perpetuação relativa, e, ainda mais, em que medida estes fatores podem ser considerados relevantes para favorecê-la. As características são consideradas tão mais importantes componentes do valor adaptativo quanto mais são consideradas eficazes na promoção da relativa perpetuação mencionada.

Neste trabalho foram utilizadas características consideradas importantes para a avaliação da situação em que se encontravam 3 populações de uma mesma espécie que habitavam locais ecologicamente diferentes, porém em situação que tornava possível a

Tabela 32: Índices de correlação de Pearson entre alguns dos principais componentes do valor adaptativo (na primeira posição), juntamente com o número de pares de observações (na segunda posição) e o valor de prova do teste t de validade do índice (na terceira posição).

	NBNU	NBBIDE	NBRASE	NBDIMEX	CPPRECO	CPCORL	CPPRECO	VILAIM	NFNUOT	NFRASEX	ESFER	LODES	DEOVOLA	DEPUDES	DETODES
NBNU	1.0000 (9)	-.5197 (9)	-.1296 (9)	-.8196 (9)	-.1624 (9)	.3876 (9)	.3822 (9)	.7547 (9)	-.0108 (9)	-.3833 (9)	.6119 (9)	.2936 (3)	.3465 (9)	.8347 (9)	.9743 (9)
NBBIDE	.0000	1.0000	.7465 (9)	.1798 (9)	.7501 (9)	-.7869 (9)	-.3051 (9)	-.6230 (9)	.1481 (9)	.1784 (9)	.0586 (9)	-.9471 (3)	.3108 (9)	-.6899 (9)	-.4432 (9)
NBRASE	.1515	.0000	1.0000	.6435 (9)	.0199 (9)	.0119 (9)	.4246 (9)	.0696 (9)	.7038 (9)	.6461 (9)	.8809 (9)	.2079 (3)	.4156 (9)	.0397 (9)	.2322 (9)
NBDIMEX	.0000	.1515	.7397 (9)	.0069 (9)	.6764 (9)	.3026 (9)	.3100 (9)	.0198 (9)	.9781 (9)	.3086 (9)	.0799 (9)	.8103 (3)	.3610 (9)	.0051 (9)	.0000 (9)
CPPRECO	-.5197	1.0000	.7465 (9)	.1798 (9)	.7501 (9)	-.7869 (9)	-.3051 (9)	-.6230 (9)	.1481 (9)	.1784 (9)	.0586 (9)	-.9471 (3)	.3108 (9)	-.6899 (9)	-.4432 (9)
CPCORL	.1515	.0000	.0209 (9)	.6435 (9)	.0199 (9)	.0119 (9)	.4246 (9)	.0696 (9)	.7038 (9)	.6461 (9)	.8809 (9)	.2079 (3)	.4156 (9)	.0397 (9)	.2322 (9)
NBRASE	-.1296	.7465	1.0000	.1194 (9)	.5482 (9)	-.4160 (9)	-.2388 (9)	-.4155 (9)	.0565 (9)	-.1643 (9)	.0901 (9)	-.8993 (3)	.3895 (9)	-.3374 (9)	-.0727 (9)
NBDIMEX	.7397	.0209	.0000	.7596 (9)	.1265 (9)	.2654 (9)	.5361 (9)	.2660 (9)	.8851 (9)	.6726 (9)	.8177 (9)	.2882 (3)	.3001 (9)	.3746 (9)	.8525 (9)
CPPRECO	-.8196	.1798	.1194	1.0000	-.2793 (9)	.0873 (9)	-.2984 (9)	-.6045 (9)	-.0587 (9)	.1637 (9)	-.8173 (9)	-.3631 (3)	-.6425 (9)	-.5105 (9)	-.8569 (9)
CPCORL	.0069	.6435	.7596	.0000	.4667 (9)	.8233 (9)	.4354 (9)	.0847 (9)	.8807 (9)	.6624 (9)	.0071 (9)	.7634 (3)	.0620 (9)	.1603 (9)	.0032 (9)
CPPRECO	-.1624	.7501	.5482	1.0000	-.9444 (9)	-.9444 (9)	-.4657 (9)	-.1932 (9)	.4249 (9)	.3128 (9)	.2921 (9)	-.8918 (3)	.6154 (9)	-.4964 (9)	-.0812 (9)
CPCORL	.6764	.0199	.1265	.4667	.0000	.0001 (9)	.2065 (9)	.6185 (9)	.2543 (9)	.4124 (9)	.4456 (9)	.2389 (3)	.0777 (9)	.1741 (9)	.8354 (9)
CPPRECO	.3876	-.7869	-.4160	.0873	-.9444	1.0000	.5476 (9)	.2938 (9)	-.5143 (9)	-.5220 (9)	-.1131 (9)	.8349 (3)	-.3990 (9)	.6356 (9)	.3400 (9)
CPCORL	.3026	.0119	.2654	.8233	.0001	.0000	.1269 (9)	.4423 (9)	.1566 (9)	.1495 (9)	.7720 (9)	.3711 (3)	.2875 (9)	.0658 (9)	.3707 (9)
CPPRECO	.3822	-.3051	-.2388	-.2984	-.4657 (9)	.5476 (9)	1.0000 (9)	-.0964 (9)	-.5455 (9)	-.4871 (9)	.1214 (9)	.6937 (3)	-.0376 (9)	.5653 (9)	.4584 (9)
CPCORL	.3100	.4246	.5361	.4354	.2065	.1269	.0000	.3052 (9)	.1287 (9)	.1734 (9)	.7557 (9)	.5067 (3)	.8027 (9)	.1127 (9)	.2147 (9)
VILAIM	.7547	-.5290	-.4155	-.8045 (9)	-.1932 (9)	.2938 (9)	-.0964 (9)	1.0000 (9)	.2812 (9)	-.0441 (9)	.4956 (9)	.6446 (3)	.1815 (9)	.6004 (9)	.6597 (9)
NFNUOT	.0188	.0696	.2660	.0847	.6185	.4423	.8052 (9)	.0000 (9)	.4636 (9)	.9102 (9)	.1749 (9)	.1636 (3)	.6403 (9)	.0374 (9)	.0532 (9)
NFRASEX	-.0108	.1481	.0565	-.0587 (9)	.4249 (9)	-.5143 (9)	-.5455 (9)	.2812 (9)	1.0000 (9)	.7020 (9)	-.1927 (9)	-.3972 (3)	-.1335 (9)	-.0430 (9)	-.1206 (9)
ESFER	.3833	.1784	-.1643 (9)	.1597 (9)	.3128 (9)	-.5220 (9)	-.4371 (9)	-.0441 (9)	.7020 (9)	1.0000 (9)	-.2677 (9)	.1827 (3)	-.1153 (9)	-.4723 (9)	-.5023 (9)
LODES	.3086	.6461	.6726	.5624	.4124	.1495	.1734 (9)	.9102 (9)	.0350 (9)	.0000 (9)	.4861 (9)	.8830 (3)	.7677 (9)	.1392 (9)	.1632 (9)
DEOVOLA	.6119	.0586	.0901	-.8173 (9)	.2521 (9)	-.1131 (9)	.1214 (9)	.4956 (9)	-.1927 (9)	-.2677 (9)	1.0000 (9)	.2595 (3)	.8179 (9)	.1710 (9)	.6582 (9)
DEPUDES	.0799	.8809	.8177	.8071	.4456	.7720	.7557 (9)	.1749 (9)	.6194 (9)	.4661 (9)	.0000 (9)	.8329 (3)	.0071 (9)	.6600 (9)	.0538 (9)
DETODES	.2936	-.9471	-.8993 (3)	-.3631 (9)	-.8918 (9)	.8349 (3)	.6937 (9)	.9646 (3)	-.3972 (3)	.1827 (3)	.2595 (3)	1.0000 (3)	.0000 (3)	.1808 (3)	.1908 (3)
DEOVOLA	.3465	.3108	.3895	-.6425 (9)	.6154 (9)	-.3990 (9)	-.0976 (9)	.1815 (9)	-.1339 (9)	-.1153 (9)	.8179 (3)	.0000 (3)	1.0000 (3)	-.1854 (9)	.4367 (9)
DEPUDES	.3610	.4156	.3001	.0620	.0777	.2875	.8027 (9)	.6403 (9)	.7314 (9)	.7677 (9)	.0071 (9)	1.0000 (3)	.0000 (3)	.6330 (9)	.2389 (9)
DETODES	.8347	-.6899	-.3374 (9)	-.5105 (9)	-.4964 (9)	.6356 (9)	.5853 (9)	.6004 (9)	-.0430 (9)	-.4723 (9)	.1710 (9)	.1808 (3)	-.1854 (9)	1.0000 (3)	.8031 (9)
DEOVOLA	.0051	.6897	.6746	.1513	.1741	.0553	.1127 (9)	.0874 (9)	.9425 (9)	.1992 (9)	.8119 (9)	.3128 (3)	.3113 (9)	.0000 (3)	.0000 (3)
DEPUDES	.9743	-.4432 (9)	-.0727 (9)	-.3569 (9)	-.0812 (9)	.3400 (9)	.4534 (9)	.6537 (9)	-.1206 (9)	-.5023 (9)	.8225 (9)	.1808 (3)	.4167 (9)	.1011 (9)	1.0000 (9)
DETODES	.0000	.2322	.8525	.0032	.8354	.3707	.2147 (9)	.0522 (9)	.7574 (9)	.1682 (9)	.0553 (9)	.8843 (3)	.3299 (9)	.0031 (9)	.0000 (9)

existência de gradientes de constituição genética, através do potencial inter cruzamento entre sucessivas populações vizinhas.

Estes componentes do valor adaptativo utilizados foram mensurados nos indivíduos componentes das linhagens e nos descendentes dos inter cruzamentos entre elas, de modo que com eles pudéssemos formar idéia da capacidade das linhagens de promover sua relativa perpetuação, ou seja, da aptidão darwiniana de cada uma das populações, bem como das diferenças entre elas. (36,44,50)

8.2. Atividade Sexual

A atividade sexual foi estudada, em cada um dos 9 tipos de cruzamento realizados, na forma dos componentes do valor adaptativo relacionados à velocidade de cópula. Foi mensurado o período de pré-cópula, que consiste no tempo decorrido entre o início da cópula e o momento em que foram postos em contato machos e fêmeas virgens de 72 horas de idade, em grupos de 10 casais por garrafa de cultivo.

Nos casos em que houve cópula, foi mensurada a duração do período de cópula, e fica evidente que foi medida também a freqüência de ocorrência de cópula, no prazo de observação de 60 minutos.

A soma destes valores nos propiciou o tempo total de cópula e pré-cópula, e a razão entre o período de cópula e o período total nos forneceu a duração relativa da cópula.

As cópulas não ocorreram com a mesma freqüência nas 3 linhagens, sendo que foram mais freqüentes na linhagem GRA e menos na linhagem PAR.

As linhagens diferem também quanto às demais variáveis. A linhagem ITA apresenta maior período de pré-cópula, e isto fez que apresente igualmente um período total maior que as outras duas linhagens. A linhagem ITA apresenta o menor período de cópula enquanto a linhagem GRA apresenta o maior. Estes 2 fatos levam a linhagem ITA a apresentar um período relativo de cópula mais curto, diferindo também das outras duas.

Enquanto as linhagens GRA e PAR se aproximam em suas características relativas à velocidade de cópula, a linhagem ITA difere delas por levar mais tempo para o início da cópula mas realizá-la mais rapidamente uma vez iniciada.

As linhagens foram inter cruzadas e, comparando os cruzamentos recíprocos AB e BA, verificamos que eles se equivalem em resultados exceto no que diz respeito ao período de cópula e período relativo de cópula, nos quais os valores do cruzamento AB são inferiores e ficam abaixo até dos valores médios das linhagens GRA e PAR, aproximando-se dos valores desta. A diferença existente entre os valores dos cruzamentos recíprocos é indicativa da influência diferenciada dos membros de um dos sexos na determinação das características relacionadas à velocidade de cópula. E, neste caso, há indícios para crer que as fêmeas da linhagem PAR tiveram maior influência na determinação da velocidade de cópula no cruzamento entre as linhagens GRA e PAR.

Comparando os cruzamentos recíprocos AC e CA, verificamos que eles podem ser considerados equivalentes, exceto quanto à frequência das cópulas que foi maior nos cruzamentos AC que nos cruzamentos CA.

Já os cruzamentos recíprocos BC e CB podem ser considerados inteiramente equivalentes, e isto indica a ausência de diferenças entre os sexos na determinação das características relativas à velocidade de cópula analisadas.

Os intercruzamentos entre as 3 linhagens nos permitiram verificar que a duração da cópula e o tempo total dependem mais das linhagens às quais pertencem as fêmeas do que das linhagens às quais pertencem os machos envolvidos. Quanto à duração da pré-cópula e à duração relativa da cópula, a análise realizada nos permite concluir que dependem de linhagem dos participantes, mas não tanto do sexo a que eles pertencem, influenciando ambos os sexos mais equitativamente.

Quanto à frequência com que os cruzamentos ocorreram, podemos concluir que ela depende muito das linhagens às quais pertencem os indivíduos, mas concluímos também que, embora os machos realizem papel mais ativo na realização da cópula, ambos os sexos contribuem igualmente na determinação de sua ocorrência ou não ocorrência.

Quando comparamos na totalidade os cruzamentos intralinhagens com os cruzamentos interlinhagens, verificamos que as cópulas ocorrem mais rapidamente nos cruzamentos que envolvem mais de uma linhagem, sendo equivalentes quanto ao restante, inclusive no que diz respeito à frequência com que as cópulas ocorrem. Em outras palavras, os cruzamentos mistos apresentam cópulas mais breves que os cruzamentos realizados nas próprias linhagens que deram origem aos indivíduos envolvidos.

Quando comparamos os cruzamentos de cada linhagem com os cruzamentos que envolvem um indivíduo desta e outro de uma outra linhagem, verificamos que com relação à linhagem GRA, ocorre algo semelhante ao descrito acima, com os cruzamentos mistos apresentando período de cópula e período relativo de cópula mais curtos que os da própria linhagem GRA. A frequência de ocorrência de cópulas é maior na linhagem GRA que nos cruzamentos mistos. E isto nos leva a crer que a diferença de origem favorece a realização de cópulas mais rápidas e desfavorece, neste caso, a ocorrência das próprias cópulas.

Quanto à linhagem ITA, verificamos que nos cruzamentos mistos ocorre um período de pré-cópula mais curto que nos cruzamentos da própria linhagem ITA, o que leva a crer que a diferença de origem entre os indivíduos favorece a ocorrência de menor demora entre a união dos indivíduos e a realização da cópula.

Quanto à linhagem PAR, concluímos que, nos cruzamentos mistos, as cópulas ocorrem mais frequentemente que nos cruzamentos da própria linhagem PAR, sendo equivalentes, os cruzamentos intralinhagens e interlinhagens, no que diz respeito ao restante.

8.3.Fertilidade

Este experimento permitiu avaliar o número de descendentes imagos, machos e fêmeas, produzidos individualmente, por cada uma das fêmeas de cada um dos 9 tipos de

cruzamento realizados. Fica evidente que deste modo pudemos avaliar a proporção sexual entre os descendentes imagos gerados.

Em virtude do modo como foi delineado o experimento, foi evidente também que os procedimentos necessários para a avaliação dos fatores mencionados permitiram avaliar também as frequências de fêmeas estéreis em cada um destes casos. Foi possível, ainda, dentre as fêmeas férteis, verificar a frequência de fêmeas que produziram descendentes que atingiram apenas a fase ontogenética de larva e a frequência de fêmeas que produziram descendentes que atingiram a fase de imago. Dentre as fêmeas estéreis foi possível verificar a frequência de das fêmeas que realizaram cópula com transferência de espermatozoides e a frequência das fêmeas que não o fizeram.

Comparando os valores obtidos nos cruzamentos intralinhagens, verificamos que a linhagem GRA apresenta menores valores de descendentes fêmeas e de proporção sexual que as duas outras linhagens, sendo as 3 linhagens iguais no que diz respeito ao número total de descendentes e ao número de descendentes machos.

Comparando os valores dos cruzamentos recíprocos AB e BA, verificamos que eles são plenamente equivalentes com relação a todos os fatores avaliados.

Quanto aos cruzamentos recíprocos AC e CA, eles diferem no tocante ao número de descendentes machos, que foi maior no cruzamento CA.

Comparando os valores dos recíprocos CB e BC, foi maior o valor de número de descendentes do cruzamento BC. Este aumento foi devido ao maior número de descendentes fêmeas, que fez que o cruzamento BC tivesse também maiores valores de proporção sexual que o cruzamento CB.

Considerando apenas as linhagens dos machos que cruzaram com as fêmeas estudadas, foi possível verificar que as fêmeas que cruzaram com machos da linhagem GRA apresentaram os mais baixos valores e as que cruzaram com machos da linhagem PAR os mais altos valores de descendentes fêmeas, o que fez que elas diferissem igualmente no tocante à proporção sexual de seus descendentes.

Quando consideramos apenas as linhagens das fêmeas, verificamos que a linhagem GRA apresenta os menores valores e a linhagem ITA os maiores valores de proporção sexual entre seus descendentes.

Isto, ocorrido aqui no referente à linhagem das mães e à linhagem dos pais, reflete em parte a situação verificada com os descendentes dos cruzamentos intralinhagens.

No que diz respeito à frequência de ocorrência de fêmeas férteis e estéreis entre estes 3 grupos de descendentes de pais de mesma linhagem não há diferença. Mas, quando comparamos os 3 grupos de descendentes de mães de mesma linhagem, os 3 grupos diferem entre si, demonstrando que a esterilidade dos cruzamentos depende principalmente das fêmeas e não dos machos com os quais cruzaram.

Quando consideramos as frequências das fêmeas que, dentre as fêmeas férteis, apresentaram descendentes que atingiram a fase de imago e as frequências das que apresentaram descendentes que atingiram apenas a fase de larva, podemos considerar como não existentes

diferenças entre os 3 grupos de descendentes de machos de mesma linhagem. Também não foi constatada, para estas mesmas frequências, diferença alguma entre os 3 grupos de descendentes de fêmeas de mesma linhagem.

Dentre as fêmeas estéreis, foram verificadas as frequências das fêmeas que realizaram cópula com transferência de esperma e as frequências das que não a realizaram, em cada um dos cruzamentos, mas, pelas baixas frequências absolutas encontradas, as comparações entre seus valores não se mostraram consistentes.

Estas frequências expressam, na totalidade dos cruzamentos realizados, a existência ou não e a intensidade de isolamento reprodutivo entre as 3 linhagens. As frequências das fêmeas estéreis que não apresentaram esperma nos fornecem indicações da existência, e medidas, do isolamento reprodutivo pré-copulatório, não sendo possível verificar de que tipo, e as frequências das fêmeas estéreis que apresentaram esperma nos fornecem indicações da existência, e medidas, do isolamento reprodutivo pós-copulatório por inviabilidade do híbrido. (1-6)

Apesar das baixas frequências absolutas encontradas não permitirem uma adequada análise estatística, elas foram expressas, em percentagem, na tabela 07.

Foram comparados os valores dos cruzamentos interlinhagens com os dos cruzamentos intralinhagens, o que nos permitiu concluir que estes cruzamentos mistos apresentam maiores valores de número de descendentes fêmeas, que, por sua intensidade, determinam também diferença perceptível quando analisamos todos os descendentes em conjunto. Este maior número de descendentes fêmeas provoca também diferença significativa na proporção sexual entre descendentes.

As frequências de fêmeas estéreis e férteis são equivalentes nos cruzamentos intra e interlinhagens. São também equivalentes para estes 2 grupos as frequências, dentre as fêmeas férteis, de fêmeas que produziram descendentes imagos e de fêmeas que produziram descendentes que atingiram apenas a fase de larva.

Quando comparamos os valores dos descendentes da linhagem GRA com os valores dos descendentes dos cruzamentos mistos em que um dos indivíduos pertence a esta linhagem, verificamos a existência de uma situação idêntica.

E uma situação ainda idêntica verificamos quando comparamos os valores dos descendentes da linhagem PAR com os dos descendentes dos cruzamentos mistos em que um dos indivíduos pertence a esta linhagem.

Da comparação entre os valores dos descendentes dos cruzamentos da linhagem ITA e os dos descendentes dos cruzamentos em que um dos indivíduos pertence à linhagem ITA, concluímos que há diferença apenas quanto à proporção sexual, que, do mesmo modo, tem valores mais elevados entre os descendentes dos cruzamentos mistos.

8.4. Viabilidade

A viabilidade foi avaliada, nos 9 tipos de cruzamento realizados, através do número de descendentes que atingiram ao menos a fase ontogenética de larva, do número de descendentes que atingiram ao menos a fase ontogenética de pupa e do número de descendentes que atingiram a fase de imago. A partir destes números foram calculadas as freqüências, dentre os descendentes produzidos que atingiram a fase de larva, daqueles que atingiram a fase de pupa (viabilidade larva-pupa), e também as freqüências, dentre os descendentes produzidos que atingiram a fase de pupa, daqueles que atingiram a fase de imago (viabilidade pupa-imago). Foi também possível calcular, evidentemente, a freqüência, dentre os descendentes produzidos que atingiram a fase de larva, daqueles que atingiram a fase de imago (viabilidade larva-imago).

Comparando os valores dos cruzamentos intralinhagens, concluímos que apesar de o número de descendentes larvas da linhagem ITA ser superior e o da linhagem PAR inferior, eles são equivalentes quanto ao número de descendentes pupas e imagos e quanto às 3 formas de viabilidade estudadas.

Quando comparados os cruzamentos recíprocos AB e BA, verificamos que os valores do cruzamento BA são superiores em relação ao a freqüência de pupas formadas, o que faz que apresente também um valor superior de viabilidade larva-pupa.

A freqüência de imagos formados, sendo também maior para o cruzamento BA, faz que a viabilidade larva-imago se apresente também maior que a do cruzamento AB.

Quanto aos cruzamentos recíprocos AC e CA, podemos considerar todos os valores como equivalentes para ambos os cruzamentos.

Quanto aos recíprocos BC e CB, verificamos que ocorre uma situação similar à dos cruzamentos AB e BA. Os números de pupas e imagos descendentes do cruzamento BC são superiores aos do cruzamento CB, o que leva a existirem maiores viabilidades larva-pupa e larva-imago entre os descendentes de BC.

Considerando apenas as linhagens que forneceram os machos, verificamos que os cruzamentos que apresentam machos da linhagem ITA apresentam maior número de larvas, enquanto que os cruzamentos que apresentam machos da linhagem PAR apresentam menor número de larvas, indicando um relacionamento estreito entre o número de descendentes que atingem a fase de larva e a origem dos pais (machos). A origem dos pais (machos) também está relacionada às viabilidades larva-pupa e larva-imago, que se apresentam de maior valor entre os descendentes de machos da linhagem PAR.

Considerando apenas as linhagens que forneceram as fêmeas, verificamos que os números de descendentes pupas e imagos são menores na linhagem PAR, o que nos indica um relacionamento entre o número de pupas e imagos produzidos e a linhagem das mães.

Foram feitas comparações, entre os valores dos cruzamentos intra e interlinhagens, e eles se mostraram equivalentes para cada uma das variáveis relacionadas à viabilidade.

Mesmo quando analisamos estes valores, intra e interlinhagens, separadamente para cada uma das linhagens, eles se mostraram equivalentes.

8.5. Produtividade

A produtividade foi avaliada, em cada um dos 9 tipos de cruzamento realizados, na forma de número e massa corporal (biomassa) de descendentes produzidos, que foram mensurados separadamente para machos e fêmeas.

Estes valores permitiram o cálculo das biomassas individuais dos descendentes, também separadamente para machos e fêmeas.

Foram possíveis, também, o cálculo do índice da proporção sexual, que consiste no cêntuplo da razão entre o número de descendentes fêmeas e o número de descendentes machos em cada um dos cruzamentos e que indica o número de fêmeas que nascem para 100 machos nascidos e o cálculo do índice de diferenciação sexual para a biomassa individual, que expressa em que medida diferem as fêmeas dos machos quanto à biomassa individual.

Este experimento foi realizado em 2 séries, sendo a primeira correspondente aos primeiros 3,5 dias de postura e a segunda correspondente à postura dos 3,5 dias seguintes, dos mesmos indivíduos de 3,5 dias de idade após a eclosão, reunidos em grupos de 10 casais em cada garrafa de postura. E isto fez que as diferenças existentes entre os valores das duas séries representem diferenças entre os momentos de postura.

Quanto ao número e à biomassa dos descendentes, as duas séries podem ser consideradas equivalentes, mas no que diz respeito à biomassa individual dos descendentes, tanto machos quanto fêmeas, os maiores valores, para os descendentes de todos os cruzamentos em conjunto, foram encontrados na série A, o que significa que os descendentes produzidos no início da postura são maiores que aqueles produzidos nos dias seguintes.

As séries diferem quanto à proporção sexual, que é maior na série B, o que nos indica que dos 3,5 aos 7 dias de postura são produzidas mais fêmeas em relação aos machos que no início dela.

Há diferença ainda quanto ao índice de diferenciação sexual, sendo maiores os valores da série A, o que nos indica que, mesmo sendo sempre as médias de tamanho superiores nas fêmeas, esta diferença é maior para os indivíduos produzidos nos primeiros 3,5 dias e diminui nos indivíduos produzidos nos 3,5 dias seguintes.

Em cada uma das 162 garrafas de cultivo utilizadas neste experimento de produtividade foram realizadas 3 retiradas de descendentes, após as quais se realizaram aferições de número e biomassa. Os descendentes retirados no primeiro destes momentos eclodiram nos 7 dias entre o fim da postura e este momento de aferição. Os retirados no segundo momento eclodiram nos 3,5 dias seguintes e os retirados no terceiro momento eclodiram nos 3,5 dias seguintes a estes últimos.

Comparando os valores encontrados para os 3 momentos, constatamos que, quanto ao número e à biomassa, tanto de fêmeas quanto de machos, os 3 momentos são totalmente diferentes entre si, mostrando que os descendentes eclodidos no segundo momento são mais numerosos que os eclodidos no primeiro, e que no terceiro momento há um declínio

para aquém dos valores do primeiro momento. Portanto o período em que eclodem mais descendentes vai dos 14 aos 17,5 dias após o início da postura, e o período em que eclodem menos descendentes vai dos 17,5 aos 21 dias também após o início da postura.

Quanto à biomassa individual dos descendentes, é possível afirmar que são equivalentes para os descendentes eclodidos no primeiro e no segundo momento, mas os eclodidos no terceiro momento apresentam maior tamanho, tanto quando consideramos apenas os descendentes machos, quanto quando consideramos apenas as descendentes fêmeas.

A proporção sexual dos 3 momentos mostra que no segundo encontramos os menores valores, enquanto que no terceiro os maiores. No entanto esta observação é contradita pelas análises mais concludentes que podem ser vistas no experimento de tempo de desenvolvimento.

No que diz respeito ao índice de diferenciação sexual para a biomassa individual, não podemos afirmar que haja qualquer diferença entre os valores dos 3 momentos.

As 3 linhagens foram comparadas e podemos concluir destas comparações que a linhagem GRA apresenta valores superiores aos das outras duas com relação ao número de descendentes, e, quando consideramos separadamente machos e fêmeas, verificamos o mesmo com respeito aos descendentes machos, e, quanto às descendentes fêmeas, verificamos que além de a linhagem GRA apresentar os maiores valores, a linhagem PAR apresenta os menores.

A linhagem PAR apresenta valores inferiores aos das demais no que diz respeito à biomassa de descendentes, e, quando analisados separadamente, verificamos que, para a biomassa de machos, a linhagem GRA apresenta os maiores valores, e, para a biomassa de fêmeas é a linhagem ITA que apresenta os maiores valores. Para machos e fêmeas, os menores valores são apresentados pela linhagem PAR.

A biomassa individual é maior nos indivíduos, tanto machos quanto fêmeas, da linhagem ITA, enquanto que as biomassas individuais das duas outras linhagens são equivalentes, e a proporção sexual de descendentes é superior, também, na linhagem ITA e equivalentes nas duas outras.

O índice de diferenciação sexual para a biomassa individual é superior na linhagem PAR e inferior na linhagem GRA.

Comparando os cruzamentos recíprocos AB e BA, verificamos que não há equivalência entre eles, exceto quanto à proporção sexual e ao índice de diferenciação sexual para a biomassa individual. O cruzamento BA produz mais descendentes, em número e massa corporal, tanto machos quanto fêmeas, que o cruzamento AB. O cruzamento AB apresenta menos descendentes, machos e fêmeas, porém estes são maiores que os do cruzamento BA.

Quanto aos cruzamentos recíprocos AC e CA, eles são equivalentes no que diz respeito a todas as variáveis consideradas, exceto quanto à proporção sexual, que é superior entre os descendentes do cruzamento CA.

Com respeito aos cruzamentos recíprocos BC e CB, aquele produz mais descendentes, com maior biomassa que o cruzamento CB, mesmo quando consideramos separadamente descendentes machos de fêmeas. O cruzamento CB apresenta descendentes maiores, devendo-se isto ao maior tamanho das fêmeas, pois quanto à biomassa dos descendentes machos eles podem ser considerados equivalentes. Quanto à proporção sexual e ao índice de diferenciação sexual para a biomassa individual, os 2 cruzamentos são equivalentes.

Considerando apenas as linhagens dos pais (machos), verificamos que a linhagem ITA está relacionado ao mais baixo número de descendentes machos. Os descendentes dos machos da linhagem ITA são maiores que os das demais, tal como foi verificado quando comparamos as 3 linhagens entre si.

Considerando apenas as linhagens das mães, verificamos que as fêmeas da linhagem PAR formam descendentes em menor número, tanto quando consideramos os descendentes machos, quanto quando consideramos as descendentes fêmeas, e, conseqüentemente, apresentam as menores biomassas de descendentes. Verificamos também, que os descendentes de fêmeas da linhagem GRA são os de menor tamanho, tanto quando consideramos os descendentes machos, quanto quando consideramos as descendentes fêmeas. Verificamos ainda que as fêmeas da linhagem PAR geram descendentes com o maior índice de diferenciação sexual para a biomassa individual.

Comparamos os valores dos cruzamentos intralinhagens com os dos cruzamentos interlinhagens, e verificamos que no conjunto não os podemos considerar diversos para nenhuma das variáveis da produtividade.

Porém, quando comparamos apenas os valores dos descendentes do cruzamento dentro da linhagem GRA, com os valores dos descendentes dos cruzamentos que envolvam um indivíduo da linhagem GRA, verificamos que a linhagem GRA produz mais descendentes e isto se deve ao maior número de descendentes machos. Verificamos também que o tamanho dos descendentes dos cruzamentos mistos, machos ou fêmeas, é superior.

Quando comparamos os descendentes da linhagem PAR com os descendentes dos cruzamentos que envolvam um indivíduo desta linhagem, verificamos que estes dois grupos são equivalentes, exceto no que diz respeito à biomassa individual dos machos que é superior nos cruzamentos mistos.

Quando fazemos comparações correspondentes a estas, porém relativas à linhagem ITA, verificamos a equivalência entre os 2 grupos, exceto quanto à biomassa individual dos descendentes e à dos descendentes machos em particular, que são superiores na linhagem ITA.

8.6. Tempo de Desenvolvimento

O tempo de desenvolvimento foi avaliado por mensuração direta do tempo total de desenvolvimento, da postura dos ovos até a eclosão dos imagos, separadamente para machos e fêmeas. Foram mensurados diretamente também o tempo de desenvolvimento ovo-larva dos descendentes, que, evidentemente, equivale ao período que os indivíduos despendem sob as fases ontogenéticas de ovo ou larva. Por diferença obtivemos o tempo de desenvolvimento de pupa de descendentes machos e fêmeas, que, obviamente, corresponde ao tempo despendido pelos indivíduos sob a forma de pupa.

Comparando os tempos de desenvolvimento das 3 linhagens, verificamos que, quanto ao tempo total de desenvolvimento, os 3 diferem significativamente, porém por

pequenas margens. A linhagem PAR apresenta o desenvolvimento total mais rápido, seguido pela linhagem ITA, sendo a linhagem GRA a de desenvolvimento mais lento.

Considerando apenas o tempo de desenvolvimento de pupa, observamos que a linhagem GRA apresenta também o maior tempo. A linhagem ITA apresenta o mais lento desenvolvimento nas fases de ovo e larva.

Quanto aos cruzamentos recíprocos AB e BA, o tempo total de desenvolvimento é mais longo para os descendentes do cruzamento BA, sendo os cruzamentos equivalentes quanto às demais variáveis, o que nos mostra a existência de fatores genéticos relacionados ao sexo influenciando sobre o tempo total de desenvolvimento.

Comparando os valores dos descendentes dos cruzamentos recíprocos AC e CA, verificamos a total equivalência de ambos para as variáveis analisadas.

Quando comparamos os valores dos descendentes dos cruzamentos recíprocos BC e CB, verificamos que o tempo total de desenvolvimento é mais longo para os descendentes do cruzamento BC, sendo eles equivalentes quanto às demais variáveis avaliadas, o que nos mostra, também neste caso, a existência de fatores genéticos relacionados ao sexo influenciando sobre o tempo total de desenvolvimento.

Quando avaliamos os valores dos descendentes levando em conta apenas as linhagens de origem dos pais (machos), verificamos que, para o tempo total de desenvolvimento, os valores dos 3 grupos são diferentes entre si, sendo mais longo o tempo de desenvolvimento dos descendentes de machos da linhagem GRA, seguidos pelos valores dos descendentes de machos da linhagem PAR, e sendo mais rápidos no desenvolvimento os descendentes de machos de linhagem ITA.

Quanto ao tempo de desenvolvimento de pupa, em concordância com o tempo total de desenvolvimento, os descendentes de machos da linhagem GRA são os mais lentos, sendo os mais rápidos os descendentes da linhagem ITA.

Quando avaliamos os valores dos descendentes considerando apenas as linhagens de origem das mães, verificamos que, para o tempo total de desenvolvimento, os valores dos 3 grupos são diferentes entre si, sendo mais longo também o tempo de desenvolvimento dos descendentes de fêmeas da linhagem GRA, seguidos pelos valores dos descendentes de fêmeas da linhagem ITA, e sendo mais rápidos no desenvolvimento os descendentes de fêmeas da linhagem PAR. Esta situação é a observada quando comparamos as linhagens entre si, e diverge um pouco da situação encontrada quando consideramos apenas as linhagens de origem dos pais (machos), o que nos mostra que neste aspecto preponderam os fatores relacionados às mães para a determinação do tempo de desenvolvimento total dos descendentes.

Quanto ao tempo de desenvolvimento de pupa, em concordância, também, com o tempo total de desenvolvimento, os descendentes de fêmeas da linhagem GRA são os mais lentos, sendo os mais rápidos os descendentes da linhagem PAR.

Quanto ao tempo de desenvolvimento ovo-larva, os descendentes de fêmeas da linhagem ITA são mais lentos que os das duas outras linhagens.

Comparando os valores dos descendentes dos cruzamentos intralinhagens com os valores dos descendentes dos cruzamentos interlinhagens, verificamos que, quanto ao tempo

total de desenvolvimento, este é inferior nos cruzamentos mistos, como é também quanto ao tempo de desenvolvimento ovo-larva.

Quando comparamos os valores dos descendentes da linhagem GRA com os valores dos descendentes dos cruzamentos que envolvem apenas um indivíduo desta linhagem, verificamos que os descendentes dos cruzamentos mistos têm tempo de desenvolvimento total mais rápido, como têm também tempo de desenvolvimento de pupa também mais rápido.

Fazendo o mesmo tipo de comparação porém com relação à linhagem PAR, verificamos, pelo contrário, que os descendentes dos cruzamentos mistos têm tempo total de desenvolvimento mais longo que os da linhagem PAR.

Fazendo o mesmo ainda porém com relação à linhagem ITA, verificamos que os descendentes dos cruzamentos mistos têm tempo total de desenvolvimento mais curto que os descendentes da linhagem ITA. O tempo de desenvolvimento de pupa, porém, é mais longo entre os descendentes dos cruzamentos mistos.

No entanto, comparando os tempos de desenvolvimento apresentados por descendentes machos de todos os cruzamentos com os tempos de desenvolvimento apresentados por descendentes fêmeas, também de todos os cruzamentos, verificamos que não existem diferenças significativas entre os tempos de desenvolvimento de ambos os sexos, quando considerados no todo.

Não há, também, quando os valores são comparados no todo, diferença significativa entre os tempos de desenvolvimento de pupa de descendentes machos e de descendentes fêmeas.

8.7. Longevidade

A longevidade, considerada como o tempo decorrido da eclosão de um imago até o momento de sua morte, foi mensurado diretamente, para indivíduos machos e fêmeas.

Comparando as 3 linhagens entre si, podemos afirmar que a linhagem PAR apresenta a maior longevidade e a linhagem ITA, a menor.

Comparando as 3 linhagens, porém, quanto à longevidade dos machos, podemos dizer que a situação é a mesma, com a maior longevidade com a linhagem PAR e a menor com a linhagem ITA.

Quando, porém, comparamos as 3 linhagens quanto à longevidade das fêmeas, não constatamos diferença alguma, o que nos leva a concluir que as diferenças observadas entre as longevidades das linhagens são devidas às diferenças encontradas entre as longevidades dos machos.

No entanto, quando comparamos as longevidades de machos e fêmeas da linhagem GRA, não podemos constatar diferença alguma, o mesmo ocorrendo com as

longevidades de machos e fêmeas da linhagem PAR e as longevidades de machos e fêmeas da linhagem ITA.

8.8. Inter-relações

Os valores de todas as variáveis de todos os experimentos foram considerados em conjunto, de modo a que pudéssemos verificar a existência e a intensidade das relações mútuas existentes entre os próprios componentes do valor adaptativo analisados.

As variáveis de cada um dos experimentos puderam ter suas inter-relações avaliadas com maior acuidade, uma vez que estas comparações puderam ser feitas com maior número de medições.

Os valores médios de cada uma das variáveis de cada um dos 9 cruzamentos possíveis entre as 3 linhagens utilizadas foram os valores utilizados na avaliação das inter-relações entre as variáveis de experimentos diferentes.

Estas inter-relações entre variáveis foram mensuradas, principalmente através do índice de correlação de Pearson, e tiveram as validades dos índices encontrados verificadas através

do teste t de Student (Gosset), com nível de significância de 0,05. Outro recurso estatístico utilizado para comparar frequências e mensurar inter-relacionamento de variáveis foi o teste do X^2 , também com nível de significância de 0,05.

Entre as variáveis relativas à atividade sexual, constatamos fortíssima correlação entre o período de pré-cópula e o tempo total de pré-cópula, o que já não verificamos entre esta e o período de cópula, o que nos mostra que o principal determinante do período total é mesmo o período de pré-cópula. Isto se dá pelo fato de, embora os períodos de cópula e pré-cópula tenham médias praticamente iguais, a variância do período de pré-cópula é muitas vezes maior que a do período de cópula. Os histogramas de frequência (figuras 02 e 03) mostram isto graficamente.

Deve ser ressaltado ainda que, embora pequena, há uma correlação significativa entre os períodos de cópula e pré-cópula, que é de valor negativo, indicando uma tendência no sentido de que quanto maior a demora para o início da cópula mais rapidamente ela se processa.

Foi verificada também uma altíssima correlação negativa, já esperada, entre a duração da pré-cópula e a duração relativa da cópula, e uma também já esperada correlação não tão intensa entre a duração real da cópula e sua duração em relação ao tempo total.

Quanto à fertilidade das fêmeas, consideradas individualmente, há um fortíssima correlação entre o número de descendentes machos e o número de descendentes fêmeas, e, como esperado, fortíssimas correlações também destas variáveis com o número total de descendentes.

A proporção sexual está relacionada negativamente com o número de descendentes machos e positivamente com o número de descendentes fêmeas, porém não tão fortemente como talvez se esperasse, e isto fica demonstrado com a total independência entre a proporção sexual e o número total de descendentes.

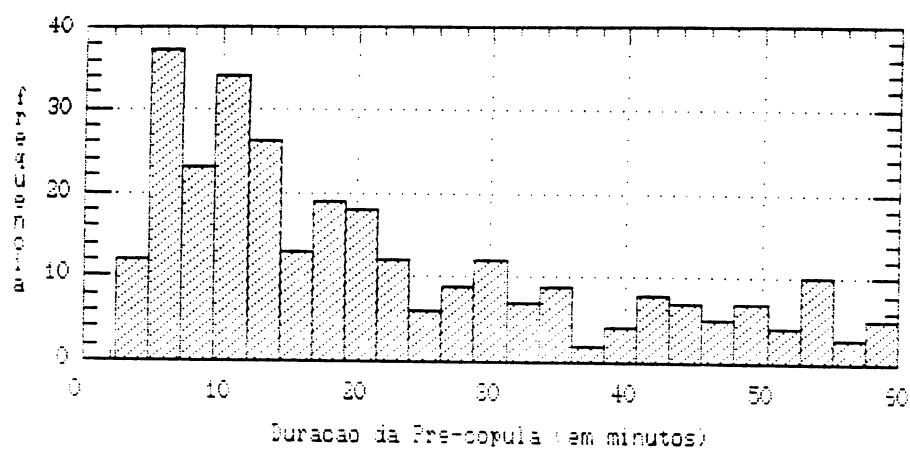


Figura 2: Histograma de Frequências do Período de Pré-cópula

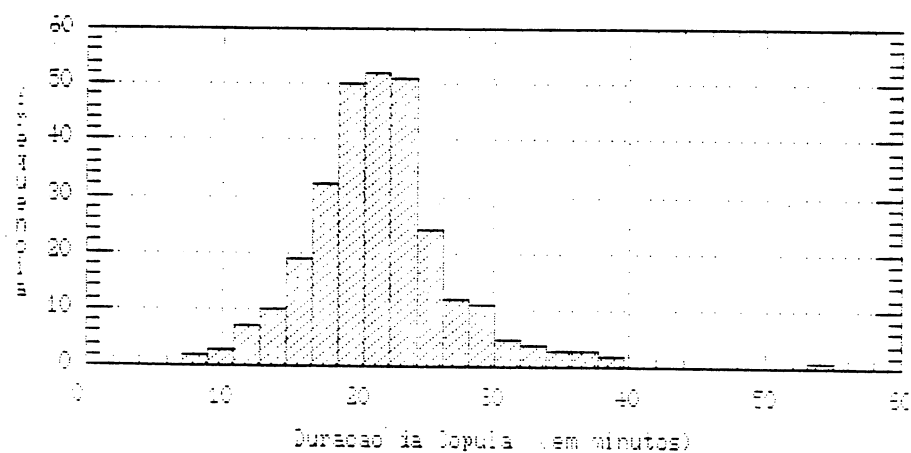


Figura 3: Histograma de Frequências do Período de Cópula

Comparadas as freqüências com que são produzidos descendentes machos e fêmeas, não há diferença discernível.

Quanto à viabilidade, há fortíssima correlação entre o número de descendentes que atingiram ao menos a fase de pupa e o número de descendentes imagos; já o número de descendentes que atingiram ao menos a fase de larva relaciona-se fracamente com o número de descendentes que atingiram ao menos a fase de pupa e é independente do número de descendentes imagos.

A correlação da viabilidade larva-imago com a viabilidade larva-pupa é fortíssima, sendo forte também a correlação dela com a viabilidade pupa-imago. Podemos considerar como não existente a correlação entre as viabilidades larva-pupa e pupa-imago, ou seja, o fato de, em um dado cruzamento, uma fração proporcionalmente grande das larvas transformar-se em pupas não implica que neste mesmo cruzamento uma fração também proporcionalmente grande de pupas se transforme em imagos.

A viabilidade larva-imago está fortemente correlacionada com o número de descendentes que atingiram ao menos a forma de larva, porém negativamente, o que significa dizer que quanto mais descendentes larvas um dado cruzamento gera, menor é, proporcionalmente, a fração delas que se torna imago.

Esta viabilidade está ainda correlacionada fortemente ao número de descendentes imagos formados. Talvez esperássemos aqui uma correlação extraordinariamente forte, mas o número de descendentes imagos depende de muitos outros fatores além da capacidade dos descendentes de se converterem em imagos.

Pelo mesmo motivo há correlação, porém mediana, entre esta viabilidade larva-imago e o número de descendentes que atingiram ao menos a fase de pupa.

A viabilidade pupa-imago não se correlaciona com os números de descendentes que atingiram ao menos a fase de larva e que atingiram ao menos a fase de pupa, e correlaciona-se com intensidade mediana com o número de descendentes imagos gerados.

Esta viabilidade, por apresentar uma fortíssima correlação com a viabilidade larva-imago, também apresenta uma correlação forte com o número de descendentes larvas e correlações medianas com o número de descendentes pupas e com o número de descendentes imagos, o que já se esperava.

No que diz respeito à produtividade, o número de descendentes está fortissimamente correlacionado à biomassa dos descendentes produzidos, o que, naturalmente, já esperávamos. Mesmo quando subdividimos estes fatores em número de descendentes machos e número de descendentes fêmeas e em biomassas de descendentes machos e de descendentes fêmeas, as correlações entre estes fatores permanecem fortíssimas.

A biomassa individual dos descendentes, total ou quando subdividida em biomassa individual de descendentes machos e biomassa individual de descendentes fêmeas, é fraca porém significativamente correlacionada com os fatores número e biomassa de descendentes e suas subdivisões quanto ao sexo.

Estas correlações são sempre negativas e nos mostram que quanto mais descendentes são produzidos, falando em termos de biomassa ou em termos numéricos, menor é o tamanho médio destes descendentes, fêmeas ou machos.

É natural que sejam fortíssimas as correlações entre a biomassa individual de descendentes e suas componentes biomassa individual de descendentes fêmeas e biomassa individual de descendentes machos, mas não podemos considerar tão intensa a correlação destas duas componentes entre si.

A proporção sexual apresenta correlação fraca porém significativa com o número e a biomassa de descendentes produzidos, mesmo quando consideramos separadamente machos e fêmeas. Esta correlação é negativa e podemos concluir que, nos cruzamentos em que o número e a biomassa dos descendentes são relativamente altos, encontraremos uma proporção sexual baixa, considerada também relativamente ao restante dos cruzamentos. Podemos dizer também, grosso modo, que os cruzamentos que produzem muitos descendentes produzem relativamente menos fêmeas que os demais.

Ha também uma correlação baixa porém significativa entre a proporção sexual e a biomassa individual de descendentes, que, sendo positiva, nos indica que quanto maior o número de descendentes fêmeas em relação ao número de descendentes machos, maior a biomassa destes descendentes. Esta correlação poderia dever-se apenas ao fato de as fêmeas apresentarem biomassa individual superior aos machos, mas não é isto que ocorre visto que quando consideramos apenas a biomassa individual dos descendentes machos há correlação, e de intensidade até maior.

O índice de diferenciação sexual, que nos indica em quanto diferem fêmeas de machos no tocante à biomassa individual, não está correlacionado com o número nem com a biomassa de descendentes, nem mesmo quando consideramos separadamente descendentes machos e fêmeas. Está, porém, correlacionado com a biomassa individual de descendentes, sendo positiva a correlação com a biomassa individual de descendentes fêmeas e negativa a com a biomassa individual de descendentes machos. Quando consideramos a biomassa individual dos descendentes como um todo, a correlação é negativa, o que nos indica que nos cruzamentos em que, em relação aos demais cruzamentos, a diferença de biomassa individual entre descendentes fêmeas e machos é grande, a biomassa individual de descendentes tende a ser menor. Podemos dizer também, grosso modo, que entre descendentes maiores as diferenças quanto à biomassa entre sexos são menores.

O índice de diferenciação sexual para a biomassa individual está correlacionado, com intensidade mediana porém significativamente, com a proporção sexual. Esta correlação é negativa, o que nos indica que, nos cruzamentos em que os descendentes apresentam alto índice de diferenciação, há uma tendência a que a proporção sexual seja menor. Podemos dizer, também, grosso modo, que há uma tendência para que o aumento proporcional da diferença entre os sexos seja acompanhada de uma diminuição relativa do número de fêmeas na descendência.

Quanto ao tempo de desenvolvimento, verificamos que o tempo total de desenvolvimento apresenta correlação fortíssima com suas componentes, que são o tempo total de desenvolvimento de descendentes machos e o tempo total de desenvolvimento de descendentes fêmeas, o que, naturalmente, já esperávamos, e apresenta ainda correlação muito forte com o tempo de desenvolvimento de pupa, tanto fêmeas quanto machos. No entanto não foi possível constatar nenhuma correlação significativa entre qualquer uma destas variáveis e o tempo de desenvolvimento ovo-larva.

O delineamento do experimento de longevidade não permitiu constatar a existência de correlação entre longevidade de machos e de fêmeas de cada uma das 3 linhagens utilizadas.

Ao todo foram calculados 703 índices de correlação entre todas as variáveis de todos os experimentos. Dentre estas, as mencionadas até aqui são inter-relações entre variáveis que foram mensuradas dentro de cada um dos experimentos, e que, como já ficou evidenciado, em geral, apresentam maiores índices de correlação, o que já era esperado pelo relacionamento natural existente entre os componentes do valor adaptativo de mesma "família". Os índices de correlação gerados pela comparação entre variáveis de distintos experimentos em muitos casos apresentaram correlação nula ou apresentaram resultados inconclusivos.

Os índices de correlação entre as variáveis relativas à atividade sexual e à fertilidade mostraram ser significativa a correlação entre a duração da cópula e a proporção sexual entre os descendentes, medida em fêmeas individualmente. A correlação é forte e apresenta valor negativo, indicando que altas proporções sexuais estão associadas a cruzamentos que apresentam curto período de cópula.

O mesmo podemos dizer para as correlações entre as variáveis relativas à atividade sexual e aquelas relativas à viabilidade.

Entre as variáveis da atividade sexual e as da produtividade, mostraram alto índice de correlação a duração da pré-cópula e a biomassa individual dos descendentes, tanto de machos quanto de fêmeas, mas principalmente destes. O índice apresenta valor positivo, o que nos indica que descendentes de maior biomassa estão associados a cruzamentos de pré-cópula longa.

O tempo relativo de cópula apresenta valor igualmente alto de correlação com a biomassa individual dos descendentes, porém esta apresenta valor negativo.

Há forte correlação ainda entre a duração da cópula e o número total de descendentes, mesmo quando consideramos separadamente descendentes machos e descendentes fêmeas. O índice apresenta valor positivo, indicando que descendentes em grande número estão associados a cruzamentos de cópula longa.

As demais correlações entre as variáveis relativas à produtividade e à atividade sexual não se mostraram conclusivas.

As variáveis relativas à atividade sexual não se mostraram, em nenhum caso, correlacionadas com as variáveis do tempo de desenvolvimento.

Estas mesmas variáveis da atividade sexual não apresentam correlação com nenhuma das variáveis relativas à longevidade.

Quanto às variáveis relacionadas à fertilidade e às variáveis relacionadas à viabilidade, apresentam forte correlação a viabilidade pupa-imago e o número de fêmeas estéreis que não chegaram a realizar cópula com transferência de esperma. Os demais índices de correlação não se apresentam significativos.

Entre as variáveis relativas à fertilidade e as relativas à produtividade, constatamos correlações altas entre a frequência de fêmeas férteis e as biomassas de descendentes machos e de descendentes em geral. Sendo de valor positivo ambos os índices, isto significa haver associação entre a alta fertilidade das fêmeas e o maior tamanho dos descendentes machos.

A frequência de fêmeas férteis apresenta também forte correlação com o índice de diferenciação sexual para a biomassa individual. Como o índice é negativo, podemos dizer que há associação entre maior frequência de fêmeas férteis e menor diferença entre as biomassas de descendentes machos e fêmeas.

A frequência de fêmeas estéreis que não realizaram cópula com transferência de esperma, que é um indicativo da existência e intensidade de isolamento reprodutivo do tipo pré-copulatório entre linhagens cruzadas, está correlacionada fortemente com várias variáveis relativas à produtividade.

Há correlações negativas entre ela e a biomassa de descendentes, tanto machos quanto fêmeas, o que nos permite dizer, grosso modo, que maior isolamento reprodutivo pré-copulatório está associado a descendentes de menor tamanho.

A frequência de fêmeas estéreis que não realizaram cópula com transferência de esperma também está fortemente correlacionada com o número de descendentes em geral e com o número de descendentes fêmeas. A correlação é positiva e nos permite dizer, grosso modo, que maior inviabilidade reprodutiva pré-copulatória está associada a menor número de descendentes fêmeas.

Há correlação intensa entre a frequência de fêmeas estéreis que não realizaram cópula com transferência de esperma e o índice de diferenciação sexual para biomassa individual, que sendo negativa, nos permite concluir que menor diferença entre as biomassas de descendentes machos e fêmeas está associada a maior inviabilidade reprodutiva pré-copulatória.

Quanto às variáveis relativas à fertilidade e às relativas ao tempo de desenvolvimento, há correlação forte entre a frequência de fêmeas férteis e o tempo de desenvolvimento ovo-larva, que, apresentando índice positivo, nos mostra a associação entre alta fertilidade e longo período de desenvolvimento ovo-larva.

Esta frequência de fêmeas férteis também está correlacionada forte e positivamente ao tempo total de desenvolvimento de descendentes machos, o que nos permite formular uma conclusão similar à feita acima.

A frequência de fêmeas estéreis que não realizaram cópula com transferência de esperma está fortemente correlacionada com os tempos de desenvolvimento de descendentes em geral e de descendentes machos. A correlação é negativa e nos indica que maior inviabilidade reprodutiva pré-copulatória está associada a menor tempo de desenvolvimento de descendentes machos. Há também associação forte e negativa entre a frequência de fêmeas estéreis que não realizaram cópula com transferência de esperma e o tempo de desenvolvimento ovo-larva, o que nos permite formular conclusão semelhante à realizada acima.

Não há nenhuma correlação significativa entre as variáveis relativas à fertilidade e as relativas à longevidade.

Quanto às variáveis relativas à viabilidade a à produtividade, encontramos várias delas correlacionadas entre si.

A viabilidade larva-pupa está correlacionada fortemente com o número de descendentes em geral e com o número de descendentes machos, o que, pelos índices positivos, nos permite concluir que a alta viabilidade larva-pupa está associada ao maior número de descendentes machos. Há ainda correlação entre esta viabilidade e a biomassa individual de descendentes fêmeas, que, sendo negativa, nos permite concluir que o menor tamanho das descendentes fêmeas está relacionado à maior viabilidade larva-pupa.

A viabilidade pupa-imago está forte e positivamente correlacionada com o número e com a biomassa dos descendentes, sejam eles fêmeas ou machos, o que já esperávamos uma vez que a maior conversão de pupas em imagos supõe maior quantidade de descendentes.

Esta mesma viabilidade está fortíssima e negativamente correlacionada com o índice de diferenciação sexual para a biomassa individual, o que nos leva a concluir que, entre os descendentes dos cruzamentos, quando ocorre alta viabilidade pupa-imago quase seguramente ocorrerá baixa diferença entre as biomassas de machos e fêmeas.

A viabilidade larva-imago está forte e positivamente correlacionada com o número de descendentes machos, a biomassa destes descendentes e o número total de descendentes, o que nos permite dizer que alta viabilidade larva-imago está associada à grande quantidade de descendentes.

Esta viabilidade está correlacionada forte e negativamente à biomassa individual de descendentes fêmeas, tal como ocorreu com a viabilidade larva-pupa.

No que diz respeito às variáveis relacionadas à viabilidade e às variáveis relacionadas ao tempo de desenvolvimento, verificamos que há forte e positiva correlação entre a viabilidade pupa-imago e o tempo total de desenvolvimento de descendentes, tanto machos quanto fêmeas, indicando-nos associação entre alta viabilidade pupa-imago e longo tempo total de desenvolvimento. O mesmo ocorre entre a viabilidade larva-imago e o tempo total de desenvolvimento de machos.

No que se refere às variáveis relacionadas à viabilidade e às variáveis relacionadas à longevidade não foi possível detectar qualquer correlação.

Quanto às variáveis relacionadas à produtividade e ao tempo de desenvolvimento, constatamos correlação forte e positiva entre o tempo de desenvolvimento de pupa e o número de descendentes, machos e fêmeas, também havendo este tipo de correlação entre este tempo de desenvolvimento e a biomassa de descendentes machos.

Ao tempo de desenvolvimento de pupa dos descendentes estão forte e negativamente correlacionadas às biomassas individuais de descendentes em geral e descendentes machos, permitindo-nos concluir que tempo de pupa maior está associado a menor tamanho de descendentes fêmeas.

O tempo total de desenvolvimento dos descendentes está altíssima e positivamente relacionado à biomassa e ao número de descendentes, tanto machos quanto

fêmeas, o que explica em parte as correlações descritas acima e nos permite dizer que maior prole, tanto em termos de biomassa, quanto em termos numéricos, está associada a maior tempo de desenvolvimento total dos descendentes.

Há correlação alta e negativa entre o tempo total de desenvolvimento e o índice de diferenciação sexual para biomassa individual de descendentes, do que concluímos que maior tempo de desenvolvimento está associado a menor diferença entre os descendentes machos e fêmeas, quanto à biomassa individual.

Não há nenhuma correlação significativa entre o tempo de desenvolvimento ovo-larva e qualquer variável da produtividade.

Quando calculados os índices de correlação, verificamos que não existe correlação entre a longevidade e qualquer variável da produtividade ou do tempo de desenvolvimento. (16-19,22-25,32-33,42)

8.9.Considerações Finais

É possível concluir que as 3 linhagens apresentam diferenças nos componentes do valor adaptativo analisados, devidas às suas diferentes constituições genéticas. Não é possível, no entanto, afirmar que as diferenças genéticas sejam devidas às diferenças climáticas, ou ecológicas de modo geral, entre os 3 ecossistemas de origem, mas os resultados levam a crer nesta possibilidade, favorecendo esta explicação ainda o relativo isolamento resultante das distâncias geográficas que separam os 3 ecossistemas.

As indicações de isolamento reprodutivo, verificadas na forma de frequência de fêmeas estéreis, no experimento de fertilidade, não nos permitiram concluir com segurança, pelas baixas frequências absolutas encontradas, mas os altos índices de correlação encontrados quando comparamos, nos 9 cruzamentos possíveis, as frequências de fêmeas férteis com as variáveis relativas ao tempo de desenvolvimento e, principalmente, com as variáveis relativas à produtividade, indicam-nos a significância das frequências encontradas, e levam-nos a considerar a existência de isolamento reprodutivo.

Quando comparamos, em cada um dos experimentos, os cruzamentos intralinhagens com os cruzamentos interlinhagens, verificamos que não existe motivo algum para que consideremos a existência de isolamento reprodutivo. Muito contrariamente a isto, verificamos que nos cruzamentos mistos, ou seja, entre linhagens diferentes, os valores encontrados indicam a existência de maior valor adaptativo, tanto entre os casais, com período de cópula mais curto, quanto entre os descendentes deles, com maior número de descendentes por fêmea e menor tempo de desenvolvimento total. Para os demais componentes do valor adaptativo, cruzamentos intralinhagens e cruzamentos interlinhagens se equivalem. Há, portanto, indicações contrárias ao isolamento e favoráveis à existência de efeito heterótico.

A realização de cruzamentos que espontaneamente não ocorreriam mostrou-nos quanto cada um dos componentes do valor adaptativo é dependente do sexo dos indivíduos que cruzam, ou ao menos quanto é relacionado a ele.

Em todos os experimentos, exceto a longevidade, para a qual não foram realizadas avaliações, há componentes do valor adaptativo com influências diferentes de pais de diferentes linhagens e com influências diferentes de mães de diferentes linhagens.

É evidente que pais (pais ou mães) de diferentes origens quando não apresentam descendentes diferenciados com relação a um determinado fator, ou influem igualmente na determinação deste fator, ou não apresentam influência alguma sobre ele. É evidentemente, também, que na situação inversa fica demonstrada uma relação que, com bom grau de probabilidade, indica uma relação de causa e efeito.

As variáveis relacionadas à velocidade de cópula apresentam, em grande proporção, diferenciação com relação às linhagens as quais pertencem as mães.

As variáveis relativas à fertilidade apresentam diferenciação em proporção menor, tanto no que diz respeito aos pais, quanto às mães.

Quanto às viabilidades, apenas no que diz respeito às linhagens dos pais (machos) há diferenças nos descendentes.

No que diz respeito às variáveis relativas à produtividade, quase todas elas são diferenciadas pelas linhagens das mães, mas apenas as biomassas individuais são diferenciadas pelas linhagens dos pais (machos).

Quanto ao tempo de desenvolvimento, também as linhagens das mães mais freqüentemente estão associadas a diferenças entre os descendentes que as linhagens dos pais (machos).

Somos levados a explicar estes fatos pelas funções extragenéticas que o organismo materno desempenha sobre os descendente antes da postura, mas esta explicação não abrange os resultados encontrados para a viabilidade.

Estes cruzamentos mostraram-nos ainda quanto destes componentes do valor adaptativo, todos seguramente determinados por grande número de genes, é determinado por genes ou complexos gênicos ligados ao sexo.

Exceto a longevidade, para a qual não realizamos avaliações, todos os experimentos mostraram componentes do valor adaptativo que apresentam influência de genes ou complexos gênicos ligados ao sexo.

Entre estes componentes estão a duração da cópula nos cruzamentos GRA-PAR; as viabilidades nos cruzamentos GRA-PAR e PAR-ITA; o número, a biomassa e a biomassa individual nos cruzamentos GRA-PAR e PAR-ITA e o tempo de desenvolvimento nestes mesmos cruzamentos.

É possível observar que os cruzamentos que apresentaram esta influência de genes e complexos gênicos ligados ao sexo são principalmente os GRA-PAR e PAR-ITA, o que nos leva a supor que é a linhagem PAR que apresenta estes genes e complexos gênicos em maior proporção, influenciando os resultados de seus dois tipos de cruzamento.

Os componentes do valor adaptativo, quando avaliados em conjunto, considerando os valores médios de todos os cruzamentos nos permitiram verificar parte da intrincada rede de relações mútuas que os une. Dentre estas relações devemos mencionar

algumas como mais significativas, dentro do que consideramos como relevante na interpretação do papel de cada componente na determinação do real valor adaptativo das populações em estudo.

Estão fortíssima e positivamente correlacionados o número de descendentes e o tempo de desenvolvimento. O número de descendentes ainda está forte e negativamente correlacionado com o índice de diferenciação sexual para a biomassa individual.

A biomassa individual de descendentes apresenta forte e positiva correlação com a proporção sexual entre os descendentes, como também com a duração da pré-cópula. Há ainda forte correlação desta biomassa individual de descendentes, porém negativa, com o tempo de desenvolvimento de pupa.

O índice de diferenciação sexual para a biomassa de descendentes está forte e negativamente correlacionado com a frequência de fêmeas férteis e com o tempo total de desenvolvimento dos descendentes.

Quando analisados os descendentes produzidos individualmente pelas fêmeas, é possível verificar a existência de forte e positiva correlação entre o número e a proporção sexual dos descendentes gerados.

A frequência de fêmeas férteis encontra-se forte e positivamente associada ao tempo de desenvolvimento ovo-larva.

Devemos ressaltar, embora isto seja evidente, que os resultados encontrados nestes experimentos não podem ser diretamente extrapolados para a vida das populações em seus ambientes naturais, pois, sendo elas provenientes de diferentes ecossistemas, participaram destes experimentos sob mesma temperatura ambiente, alimentando-se de meio de cultivo padronizado, submetidas à mesma umidade do ar, limitadas a um espaço também padronizado, na ausência de predadores, entre outras modificações praticamente inevitáveis.

Toda a estrutura deste trabalho, com seus experimentos, foi planejada de modo a permitir a realização futura de um trabalho similar mas antagônico a este. Neste futuro trabalho serão mensurados os mesmos componentes do valor adaptativo também em 3 populações, porém oriundas de ambientes similares, e isoladas entre si, como é o caso de populações habitantes de ilhas marítimas vizinhas, de mesmo clima e vegetação. Isto permitirá as análises aqui realizadas e ainda as comparações entre as 2 situações análogas porém inversas: populações de ambientes diversos e contínuos, comparadas com populações de ambientes similares e descontínuos.

9.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS (*)

1. BICUDO, Hermione Elly Melara de Campos. Reproductive isolation in *Drosophila prosaltans* (saltans group). **Revista Brasileira de Genética**. v.I, n.1, p.11-28, 1978.
2. BICUDO, Hermione Elly Melara de Campos. Reproductive Isolation in the saltans group of *Drosophila*. I. the saltans subgroup. **Genetica - Netherlands Journal of Genetics**, v.44, n.3, p.313-329, 1973.
3. BICUDO, Hermione Elly Melara de Campos. Reproductive isolation in the saltans group of *Drosophila*. IV. The sturtevantii subgroup. **Revista Brasileira de Genética**, v.II, n.4, p.247-258, 1979.
4. BICUDO, Hermione Elly Melara de Campos ; PRIOLI, Alberto José. Reproductive isolation in the saltans group of *Drosophila*. II. The parasaltans subgroup. **Genetica**, v.48, n.1, p.17-22, 1978.

(*) De acordo com as normas vigentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

5. BICUDO, Hermione Elly Melara de Campos ; PRIOLI, Alberto José. Reproductive isolation in the saltans group of *Drosophila*. III. Intraspecific study in *D. emarginata*. **Naturalia**, v.4, p.31-34, 1978
6. BICUDO, Hermione Elly Melara de Campos; RICHARDSON, Richard.H. Morphological and developmental studies of *Drosophila mulleri*, *Drosophila arizonensis* and their hybrids. **Biologisches Zentralblatt**, v.97, p.195-203, 1978.
7. BIGARELLA, João José. **A Serra do Mar e a porção oriental do Estado do Paraná**. Paraná, Governo do Estado do Paraná, 1978.
8. BUZZATI-TRAVERSO, A.A. Evolutionary changes in components of fitness and polygenic traits in *Drosophila melanogaster* populations. **Heredity**, v.9, p.153-186, 1955.
9. CARARETO, Cláudia Márcia Aparecida; MOURÃO, Celso Abbade. Darwinian fitness in *Drosophila*. I. Fitness components of *Drosophila prosaltans*. **Revista Brasileira de Genética**, v.14, p.661-672, 1992.
10. CARARETO, Cláudia Márcia Aparecida; MOURÃO, Celso Abbade. Darwinian fitness in *Drosophila*. II. Quantification of total fitness in *Drosophila prosaltans*. **Revista Brasileira de Genética**, v.14, p.937-952, 1992.
11. CARARETO, Cláudia Márcia Aparecida; MOURÃO, Celso Abbade. Darwinian fitness in *Drosophila*. III. Fitness components of *Drosophila sturtevantii*. **Revista Brasileira de Genética**, p.15, p.323-338, 1992.
12. CARARETO, Cláudia Márcia Aparecida; MOURÃO, Celso Abbade; CORDEIRO, José Antônio. Darwinian fitness in *Drosophila*. IV. Are fitness components neutral or adaptative ? **Revista Brasileira de Genética**, v.15, p.339-349, 1992.
13. CARVALHO, Salvador de. **Componentes do valor adaptativo de seis espécies do subgrupo saltans (grupo saltans, drosophila) em seis espécies de levedura**. Goiânia, Editora da Universidade Federal de Goiás, 1982.
14. CORRADI, Maria Astride Saad; MOURÃO, Celso Abbade. Stable age distribution in experimental populations of *Drosophila*. **Revista Brasileira de Genética**, v.III, n.2, p.153-164, 1980
15. CORRADI, Maria Astride Saad; MOURÃO, Celso Abbade; TADEI, Wanderli Pedro. Longevity in experimental populations of *Drosophila*. **Revista Brasileira de Genética**, v.III, n.3, p.265-273, 1980.
16. DOBZHANSKY, Theodosius Grigorievich. On some fundamental concepts of darwinian biology. **Evolutionary Biology**, v.2, 1968.

17. DOBZHANSKY, Theodosius Grigorievich. **Genética do processo evolutivo**. São Paulo, Polígono, Editora da Universidade de São Paulo, 1973. 453 p. Trad. de Celso Abbade Mourão.
18. DOBZHANSKY, Theodosius Grigorievich. **Genetics of the evolutionary process**. New York, Columbia University Press, 1970.
19. DOBZHANSKY, Theodosius Grigorievich; AYALA, Francisco Jose; STEBBINS, G. Ledyard; VALENTINE, James W. **Evolución**. Barcelona, Ediciones Omega, 1980. 558 p.
20. DOBZHANSKY, Theodosius Grigorievich; PAVAN, Clodowaldo. Studies on Brazilian species of *Drosophila*. **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo**, São Paulo, Universidade de São Paulo, n.36, p.1-72, 1943. *Biologia Geral*, n.4
21. DOBZHANSKY, Theodosius Grigorievich; PAVLOVSKY, O. A further study of fitness of chromosomally polymorphic and monomorphic populations of *Drosophila pseudoobscura*. **Heredity**, v.16, p.169-179, 1961.
22. ELDREDGE, Niles. **Unfinished synthesis; biological hierarchies and modern evolutionary thought**. New York, Oxford University Press, 1985.
23. FREIRE-MAIA, Newton. Adaptação, aptidão darwiniana e carga genética - três aspectos de um só problema. **Ciência e Cultura**, v.27, n.4, p.376-380, 1975.
24. FREIRE-MAIA, Newton. **Aspectos genéticos da teoria da evolução. II. Seleção Natural**. Em LANGE, F.W. et alli. **Evolução dos seres vivos**. Curitiba, Centro de Estudos de História Natural /Universidade Federal do Paraná, 1953.
25. FREIRE-MAIA, Newton. **Teoria da evolução: de Darwin à teoria sintética**. Belo Horizonte/São Paulo, Itatiaia/Editora da Universidade de São Paulo, 1988.
26. FREIRE-MAIA, Newton; PAVAN, Clodowaldo. Introdução ao estudo da drosófila. **Cultus**; revista para o desenvolvimento do ensino científico nos cursos secundários, v.I, n.5, p.3-71, 1949.
27. GALLO, Aluísio José. Morphological distinction between female *Drosophila melanogaster* and female *D. simulans*. **Ciência e Cultura**. v.25, n.4, 1973.
28. GALLO, Aluísio José; MARTINS, Isabel Cristina; SOUSA, Elizabeth Nunes de. Respostas de *Drosophila melanogaster* e de *Drosophila simulans* à seleção da largura da faceta. **Ciência e Cultura**, v.32, n.10, p.1376-1380, 1980.
29. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Geografia do Brasil**. Rio de Janeiro, IBGEE, 1977.

30. INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E FLORESTAS; SECRETARIA DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO DO ESTADO DO PARANÁ. **Atlas do Estado do Paraná**. Curitiba, ITCF/SEAGRI, 1987.
31. LEAL, Jahyr. **Tabelas numéricas e estatísticas**. Rio de Janeiro, Ao Livro Técnico, 1971. 152 p.
32. MAYR, Ernst. **Populações, espécies e evolução**. São Paulo, Ed. Nacional, Editora da Universidade de São Paulo, 1977. 485 p. Biblioteca Universitária-Ciências puras, 5. Trad. Hans Reichardt.
33. MAYR, Ernst; PROVINE, William B. (comp.) **The evolutionary synthesis; perspectives on the unification of Biology**. Cambridge, Harvard University Press, 1980.
34. MOURÃO, Celso Abbade; GALLO, Aluísio José; SALCEDA, Victor Manuel. Sex-limited effect and adaptedness in experimental populations of *Drosophila melanogaster*. **Revista Brasileira de Genética**, v.IV, n.3, p.317-327, 1981.
35. MOURÃO, Celso Abbade; GALLO, Aluísio José; BICUDO, Hermione Elly Melara de Campos. Sobre a sistemática de *Drosophila* no Brasil, com descrição de *Drosophila mendeli* sp. n. e "relação de espécies brasileiras do gênero *Drosophila*". **Ciência e Cultura**, v.17, n.4, 1965.
36. MOURÃO, Celso Abbade; AYALA, Francisco Jose; ANDERSON, W.W. Darwinian fitness and adaptedness in experimental populations of *Drosophila willistoni*. **Genetica**, v.43, p.552-574, 1972.
37. MUELLER, L.D.; AYALA, Francisco Jose. Fitness and density-dependent population growth in *Drosophila melanogaster*. **Genetics**, v.97, p.667-677, 1981.
38. PAVAN, Clodowaldo. Espécies brasileiras de *Drosophila* II. **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo**. São Paulo, Universidade de São Paulo, n.111, p.1-37, 1950. *Biologia Geral*, N.8.
39. PAVAN, Clodowaldo; BRITO DA CUNHA, Antônio. Espécies brasileiras de *Drosophila*. **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo**, São Paulo, Universidade de São Paulo, n.86, p.3-46, 1947. *Biologia Geral*, n.7.
40. SALCEDA, Victor Manuel; GALLO, Aluísio José. Algunos componentes de valor adaptativo en una población natural de *Drosophila ananassae*. **Memórias da II Reunião Nacional da Sociedade Mexicana de Genética**. Mazatlán, 1974.
41. SIEGEL, Sidney. **Estatística não-paramétrica**. São Paulo, McGraw-Hill, 1977.
42. SIMPSON, George Gaylord. **The major features of evolution**. New York, Columbia University Press, 1953. *Columbia Biological Series*, 17.

43. STEEL, R.G.D.; TORRIE, J.H. **Principles and procedures of statistics**. New York, McGraw-Hill, 1980.
44. STERN Jr, Jack T. The meaning of "adaptation" and its relation to the phenomenon of natural selection. **Evolutionary Biology**, v.4, 1970.
45. STORER, r.w. Sexual dimorphism and food habits in three north american accipter. **Auk**, v.83, p.423-436, 1966
46. STURTEVANT, Alfred Henry. A new species closely resembling *Drosophila melanogaster*. **Psyche**, v.26, p.153-155, 1919.
47. TADEI, Wanderli Pedro; MOURÃO, Celso Abbade. Cyclic oscillations in population size of *Drosophila sturtevantii*. **Revista Brasileira de Genética**, v.IV, n.2, p.149-164, 1981.
48. TADEI, Wladimir João. **Aptidão competitiva e coexistência em populações experimentais de *Drosophila***. São Paulo, 1973. Tese de mestrado apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.
49. TADEI, Wladimir João. **Oscilações cíclicas em populações experimentais de *Drosophila***. São Paulo, 1975. Tese de doutoramento apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.
50. VARTANIAN, Grigor. **Variabilidade genética de populações naturais de *Drosophila melanogaster***. São José do Rio Preto, 1973. Tese de doutoramento apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São José do Rio Preto da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp).
51. VARTANIAN, Grigor; BICUDO, Hermione Elly Melara de Campos. Um procedimento para medida da velocidade do desenvolvimento em culturas de *Drosophila*. **Ciência e Cultura**, v.26, n.11, p.1051-1054, 1974.
52. VARTANIAN, Grigor; TADEI, Wladimir João. Competição de *Drosophila*. IV: Habilidade competitiva de *Drosophila ananassae*. **Revista Brasileira de Biologia**, v.40, n.3, p.579-583, 1980.
53. WALLACE, B.; MADDEN, C. The frequencies of sub and supervitals in experimental populations of *Drosophila melanogaster*. **Genetics**, v.38, p.456-470, 1953.
54. WONNACOTT, Thomas H.; WONNACOTT, Ronald J. **Introdução à estatística**. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1980.